



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Hirotsuna MIURA

Group Art Unit: 3611

Application No.: 10/807,283

Filed: March 24, 2004

Docket No.: 119230

For: DISPLAY DEVICE, ELECTRONIC APPARATUS,
AND METHOD OF MANUFACTURING DISPLAY DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-098436, filed April 1, 2003.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Michael Britton
Registration No. 47,260

JAO:MB/gam

Date: June 29, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

| |
|---|
| <p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p> |
|---|

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 8 4 3 6
Application Number:

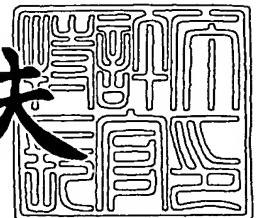
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 8 4 3 6]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 6 7 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0098454

【提出日】 平成15年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/30

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 三浦 弘綱

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093964

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 落合 稔

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024970

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9603418

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置、電子機器、並びに表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、

前記基板は、非可逆性の伸張性材料で構成されており、

前記素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、前記基板に対する接着性を有していることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、

前記基板は、熱エネルギーにより収縮性を発揮する熱収縮性材料、または光エネルギーにより収縮性を発揮する光収縮性材料で構成されており、

前記素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、前記基板に対する接着性を有していることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】 基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、

前記基板および前記素子層は、いずれも伸縮性材料で構成されており、

前記素子層は、前記基板に対する接着性を有していることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】 前記基板は、自己収縮可能な弾性材料で構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記基板は、熱エネルギーまたは光エネルギーにより非可逆性を発揮する伸縮性材料で構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 6】 前記電極に接続される配線は、導電性ポリマーに金属微粒子を分散させて成ることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の表示装置と、

当該表示装置を駆動制御する駆動制御手段と、を備えたことを特徴とする電子

機器。

【請求項 8】 基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、前記基板は、非可逆性の伸張性材料で構成されており、前記素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、前記基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、

前記基板上に前記素子層を形成する素子層形成工程と、

前記素子層を形成した後、前記表示装置が目的とする大きさとなるように前記基板を伸張する伸張工程と、を備えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 9】 前記伸張工程は、前記基板を X 軸方向に伸張する X 軸伸張機構と前記基板を Y 軸方向に伸張する Y 軸伸張機構とから成り、当該 X 軸伸張機構と当該 Y 軸伸張機構とが相互に連結された伸張機構を用いて、前記基板を二次元方向に同時に伸張することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 10】 前記表示装置は、液晶表示装置であって、前記素子層形成工程の後、前記素子層間に液晶を注入する液晶注入工程を更に備え、

前記伸張工程では、前記液晶注入工程の後、前記基板を伸張することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 11】 熱エネルギーによって硬化する熱硬化性材料、または光エネルギーによって硬化する光硬化性材料によって構成されと共に、前記基板を封止する封止層を、前記収縮工程に先行して形成する封止層形成工程と、

前記伸張工程の後、前記封止層を硬化させる封止層硬化工程と、を更に備えたことを特徴とする請求項 8、9 または 10 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 12】 基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、前記基板は、熱エネルギーにより収縮性を発揮する熱収縮性材料で構成されており、

前記素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、前記基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、

前記基板上に前記素子層を形成する素子層形成工程と、

前記素子層を形成した後、前記熱エネルギーによって前記基板を収縮する収縮工程と、を備えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 13】 基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、前記基板は、光エネルギーにより収縮性を発揮する光収縮性材料で構成されており、

前記素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、前記基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、

前記基板上に前記素子層を形成する素子層形成工程と、

前記素子層を形成した後、前記光エネルギーによって前記基板を収縮する収縮工程と、を備えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 14】 基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、前記基板および前記素子層は、いずれも伸縮性材料で構成されており、前記素子層は、前記基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、

前記素子層の形成に先行して前記基板を伸張する前伸張工程と、

前記基板を伸張した後、前記基板上に前記素子層を形成する素子層形成工程と、

前記素子層を形成した後、前記表示装置が目的とする大きさとなるように前記基板を収縮する収縮工程と、を備えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 15】 前記基板は、自己収縮可能な弾性材料で構成されており、前記前伸張工程では、前記基板を X 軸方向および／または Y 軸方向に伸張する伸張機構によって伸張させた状態で固定し、

前記収縮工程では、前記伸張機構を解除することを特徴とする請求項 14 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 16】 前記基板は、熱エネルギーにより非可逆性を発揮する伸縮性材料で構成されており、

前記収縮工程では、前記基板を収縮すると共に、前記基板に前記熱エネルギーを付与することを特徴とする請求項 14 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 17】 前記収縮工程の後、熱エネルギーによって、前記基板を硬化させる熱硬化工程を更に備えたことを特徴とする請求項 14 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】 前記収縮工程の後、光エネルギーによって前記基板を硬化させる光硬化工程を更に備えたことを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】 熱エネルギーによって硬化する熱硬化性材料、または光エネルギーによって硬化する光硬化性材料によって構成されると共に、前記基板を封止する封止層を、前記収縮工程に先行して形成する封止層形成工程と、

前記収縮工程の後、前記封止層を硬化させる封止層硬化工程と、を更に備えたことを特徴とする請求項 1 2 ないし 1 8 のいずれか 1 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 2 0】 前記表示装置は、アクティブパネルであって、伸縮性材料で構成されたアクティブ素子を有しており、

前記基板上に、前記アクティブ素子を形成するアクティブ素子形成工程を更に備えたことを特徴とする請求項 1 1 または 1 9 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 2 1】 前記電極、前記光機能層、前記封止層および前記アクティブ素子のいずれか、または 2 以上が、インクジェット方式を用いて形成されることを特徴とする請求項 2 0 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置、電子機器、並びに表示装置の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、発光材料等の機能液を吐出するインクジェット方式により、発光材料のパターニングを行う方法を採用して、各画素の発光層および正孔注入層が形成されたカラー表示装置、特に発光材料として有機発光材料を用いた有機 E L (Electro-Luminescence) 表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平10-12377号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

この種の有機EL表示装置は、目的とする大きさ、すなわち最終的に製品として利用される大きさの基板の上に素子層（スイッチング素子、電極、正孔注入／輸送層および発光層など）を形成している。したがって、表示パネルの大型化が求められる近年では、これら有機EL表示装置を製造する製造装置の大型化が避けられず、製造ラインに要するコスト高が問題となっていた。また、インクジェット方式を採用しているため、基板が大型化すると、基板全体に機能液を吐出する時間も増加してしまい、吐出ノズルの乾燥や、基板に着弾した機能液の乾燥むらが発生し、有機EL表示装置の製造が困難になるといった問題もあった。

【0005】

一方、有機EL表示装置には、発光むらを無くすために機能液の膜厚の均一化が求められるなど、製品としての質の向上に対する要求も高まっている。そのため、製造装置側において、吐出位置や機能液の吐出量などの制御をより高精度に行う必要があるが、上記の基板の大型化の問題との兼ね合いもあり、大きな課題となっている。

【0006】

本発明は、上記の問題点に鑑み、伸張または収縮可能な基板を用いることにより、質を低下させることなく、製造ラインの大型化およびこれに伴うコストの上昇を防止し得る表示装置、電子機器、並びに表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の表示装置は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、基板は、非可逆性の伸張性材料で構成されており、素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、基板に対する接着性を有していることを特徴とする。

【0008】

また、請求項 8 に記載の表示装置の製造方法は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、基板は、非可逆性の伸張性材料で構成されており、素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、基板上に素子層を形成する素子層形成工程と、素子層を形成した後、表示装置が目的とする大きさとなるように基板を伸張する伸張工程と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

これらの構成によれば、基板は、非可逆性の伸張性材料で構成されており、この基板上に形成される素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に基板に対する接着性を有しているため、素子層形成後に基板を伸張させることで、最初の基板よりも大きなサイズの表示装置を製造することができる。したがって、大きな表示装置を製造する場合であっても、製造ラインを大型化することなくこれに伴うコストの上昇を防止することができる。また、基板が小さい状態で素子層を形成するため、例えばインクジェット方式を用いる場合は、1枚の基板に対し素早く塗布を行うことができ、ノズルの乾燥を防止することができる。

【0010】

請求項 8 に記載の表示装置の製造方法において、伸張工程は、基板を X 軸方向に伸張する X 軸伸張機構と基板を Y 軸方向に伸張する Y 軸伸張機構とから成り、当該 X 軸伸張機構と当該 Y 軸伸張機構とが相互に連結された伸張機構を用いて、基板を二次元方向に同時に伸張することが好ましい。

【0011】

この構成によれば、基板を二次元方向に伸張するため、最初の基板よりも二次元的に大型化した表示装置を得ることができる。また、基板を伸張する伸張機構は X 軸伸張機構と Y 軸伸張機構とから成り、これらは相互に連結されているため、基板を二次元方向に同時且つ円滑に伸張させることができる。

【0012】

請求項 8 または 9 に記載の表示装置の製造方法において、表示装置は、液晶表示装置であって、素子層形成工程の後、素子層間に液晶を注入する液晶注入工程を更に備え、伸張工程では、液晶注入工程の後、基板を伸張することが好ましい。

【0013】

この構成によれば、液晶表示において、液晶注入の後、基板を伸張するため、伸張方向に従って液晶をその方向に配向させることができる。したがって、液晶を配向させるための液晶配向処理（ラビング処理など）を省略することができる。

【0014】

請求項 8、9 または 10 に記載の表示装置の製造方法において、熱エネルギーによって硬化する熱硬化性材料、または光エネルギーによって硬化する光硬化性材料によって構成されると共に、基板を封止する封止層を、収縮工程に先行して形成する封止層形成工程と、伸張工程の後、封止層を硬化させる封止層硬化工程と、を更に備えたことが好ましい。

【0015】

この構成によれば、封止層を形成することで、ガスバリア性を高めることができる。また、基板を伸張させた後、封止層を硬化させるため、封止層により伸張を妨げることがない。

【0016】

請求項 2 に記載の表示装置は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、基板は、熱エネルギーにより収縮性を発揮する熱収縮性材料、または光エネルギーにより収縮性を発揮する光収縮性材料で構成されており、素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、基板に対する接着性を有していることを特徴とする。

【0017】

また、請求項 12 に記載の表示装置の製造方法は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、基板は、熱エネルギーにより収縮性を発揮する熱収縮性材料で構成されており、素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、基板上に素子層を形成する素子層形成工程と、素子層を形成した後、熱エネルギーによって基板を収縮する収縮工程と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 1 3 に記載の表示装置の製造方法は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、基板は、光エネルギーにより収縮性を発揮する光収縮性材料で構成されており、素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に、基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、基板上に素子層を形成する素子層形成工程と、素子層を形成した後、光エネルギーによって基板を収縮する収縮工程と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

これらの構成によれば、基板は、熱エネルギーにより収縮性を発揮する熱収縮性材料、または光エネルギーにより収縮性を発揮する光収縮性材料で構成されており、この基板上に形成される素子層は、伸縮性材料で構成されていると共に基板に対する接着性を有しているため、素子層形成後に基板を収縮させることで、最初の基板よりも小さなサイズの表示装置を製造することができる。したがって、素子層形成時は、製造装置の精度を、それ程高くしなくとも、容易に良質の表示装置を製造することができる。例えば、インクジェット方式により素子層を形成する場合、微小な画素領域内に所定量（所定回数）の機能液を精度良く吐出する必要があるが、画素領域が広い状態で機能液を吐出することができるため、その分の吐出精度の誤差をカバーすることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 に記載の表示装置は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、基板および素子層は、いずれも伸縮性材料で構成されており、素子層は、基板に対する接着性を有していることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 1 4 に記載の表示装置の製造方法は、基板上に、電極および光機能層を有する素子層が形成された表示装置であって、基板および素子層は、いずれも伸縮性材料で構成されており、素子層は、基板に対する接着性を有している表示装置の製造方法において、素子層の形成に先行して基板を伸張する前伸張工程と、基板を伸張した後、基板上に素子層を形成する素子層形成工程と、素子層を形成した後、表示装置が目的とする大きさとなるように基板を収縮する収縮工

程と、を備えたことを特徴とする。

【0022】

これらの構成によれば、基板および素子層は、いずれも伸縮性材料で構成されており、この基板上に形成される素子層は、基板に対する接着性を有しているため、素子層形成後に基板を伸張若しくは収縮させることで、最初の基板よりも大きな、若しくは小さなサイズの表示装置を製造することができる。したがって、表示装置の質を低下させることなく、製造ラインの大型化およびこれに伴うコストの上昇を防止することができる。

【0023】

請求項3に記載の表示装置において、基板は、自己収縮可能な弾性材料で構成されていることが好ましい。

【0024】

請求項14に記載の表示装置の製造方法において、基板は、自己収縮可能な弾性材料で構成されており、前伸張工程では、基板をX軸方向および／またはY軸方向に伸張する伸張機構によって伸張させた状態で固定し、収縮工程では、伸張機構を解除することが好ましい。

【0025】

これらの構成によれば、基板は、自己収縮可能な弾性材料で構成されているため、予め基板をX軸方向および／またはY軸方向に伸張する伸張機構で伸張させた状態で固定して素子層を形成し、その後伸張機構を解除すれば、元の基板サイズに戻すことができる。すなわち、基板材料に化学変化を起こさせるなどの処理を必要とすることなく、且つ製造ラインの大型化を必要としない表示装置を製造することができる。

【0026】

請求項3に記載の表示装置において、基板は、熱エネルギーまたは光エネルギーにより非可逆性を発揮する伸縮性材料で構成されていることが好ましい。

【0027】

また、請求項14に記載の表示装置の製造方法において、基板は、熱エネルギーにより非可逆性を発揮する伸縮性材料で構成されており、収縮工程では、基板

を収縮すると共に、基板に熱エネルギーを付与することが好ましい。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 1 4 に記載の表示装置の製造方法において、収縮工程の後、熱エネルギーによって、基板を硬化させる熱硬化工程を更に備えたことが好ましい。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 1 4 に記載の表示装置の製造方法において、収縮工程の後、光エネルギーによって基板を硬化させる光硬化工程を更に備えたことが好ましい。

【 0 0 3 0 】

これらの構成によれば、基板は、熱エネルギーまたは光エネルギーにより非可逆性を発揮する（硬化する）伸縮性材料で構成されているため、これらのエネルギーを付与することによって、最終的に安定した状態の表示装置を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 に記載の表示装置において、電極に接続される配線は、導電性ポリマーに金属微粒子を分散させて成ることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

この構成によれば、電極に接続される配線は、導電性ポリマーに金属微粒子を分散させて成るため、導電率を確保しながら伸張による断線を防ぐことができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 7 に記載の電子機器は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の表示装置と、当該表示装置を駆動制御する駆動制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

この構成によれば、表示装置の質を低下させることなく、製造ラインの大型化を必要としない電子機器を提供することができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 2 ないし 1 8 のいずれか 1 に記載の表示装置の製造方法において、熱エネルギーによって硬化する熱硬化性材料、または光エネルギーによって硬化す

る光硬化性材料によって構成されると共に、基板を封止する封止層を、収縮工程に先行して形成する封止層形成工程と、収縮工程の後、封止層を硬化させる封止層硬化工程と、を更に備えたことが好ましい。

【0036】

この構成によれば、封止層を形成することで、ガスバリア性を高めることができる。また、基板を収縮させた後、封止層を硬化させるため、封止層により収縮を妨げることがない。

【0037】

請求項11または19に記載の表示装置の製造方法において、表示装置は、アクティブパネルであって、伸縮性材料で構成されたアクティブ素子を有しており、基板上に、アクティブ素子を形成するアクティブ素子形成工程を更に備えたことが好ましい。

【0038】

この構成によれば、アクティブ素子が伸縮性材料で構成されているため、アクティブパネルを製造する場合であっても、基板を伸張または収縮させることができる。したがって、この場合も、表示装置の質を低下させることなく、製造ラインの大型化によるコスト高を防止することができる。

【0039】

請求項20に記載の表示装置の製造方法において、電極、光機能層、封止層およびアクティブ素子のいずれか、または2以上が、インクジェット方式を用いて形成されることが好ましい。

【0040】

この構成によれば、インクジェット方式を用いて電極等を形成することで、基板を多様な材料で構成することが可能となる。また、安価且つ容易に高品質の表示装置を製造することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の表示装置、電子機器、並びに表示装置の製造方法について説明する。インクジェットプリンタ（機能液滴吐出装置）の

インクジェットヘッド（機能液滴吐出ヘッド）は、微小なインク滴（機能液滴）をドット状に精度良く吐出することができることから、例えば機能液（吐出対象液）に特殊なインクや、発光性或いは感光性の樹脂等を用いることにより、各種部品の製造分野への応用が期待されている。本実施形態では、例えば有機EL表示装置や液晶表示装置等の、いわゆるフラットディスプレイの製造方法において、機能液滴吐出装置の機能液滴吐出ヘッドからフィルタ材料や発光材料等の機能液を吐出して（インクジェット方式）、有機EL表示装置における各画素のEL発光層および正孔注入層等の形成や、液晶表示装置におけるR、G、Bのフィルタエレメント等の形成を行う場合を例に挙げて説明する。なお、表示装置としては、各画素がマトリクス状に配置され、且つアクティブ素子を有する、いわゆるアクティブマトリクス型を例示するものとする。

【0042】

また、本実施形態に示す表示装置は、これを構成する構成要素を全て伸張または収縮可能な材質とすることで、目的とする大きさよりも小さいサイズの基板上にスイッチング素子や素子層（電極、正孔注入／輸送層および発光層など）を形成したり、逆に目的とする大きさよりも大きいサイズの基板上にこれらを形成したりすることが可能である。そしてこの構成により、製造ラインの大型化およびこれに伴うコストの上昇を防止すると共に、表示装置の質を向上させ得るといった効果を奏するものである。

【0043】

そこで、まず第1の実施形態では、有機EL表示装置10の製造方法であって、目的とする大きさよりも小さいサイズの基板上に素子層20を形成する場合について説明する。図1に示すように、本実施形態の表示装置10は、外部から入力されたデータ信号（映像信号）を編集すると共に、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオラインおよびアナログスイッチを有するデータ側駆動回路104と、当該データ側駆動回路104に接続された複数の信号線102と、シフトレジスタおよびレベルシフタを有する走査側駆動回路105と、当該走査側駆動回路105に接続されると共に、信号線102に対して直交する方向に延びる複数の走査線101と、信号線102および走査線101の各交点付近に設けられた複

数の画素領域Aとを、備えている。

【0044】

また、各画素領域Aは、スイッチング用の薄膜トランジスタ112と、当該スイッチング用の薄膜トランジスタ112を介して信号線102から供給される画素信号を保持する保持容量cap（コンデンサ）113と、当該保持容量cap113によって保持された画素信号がゲート電極に供給される駆動用の薄膜トランジスタ123と、当該駆動用の薄膜トランジスタ123を介して電源線103に接続したときに、電源線103から駆動電流が流れ込む画素電極511と、当該画素電極511の対向電極となる陰極503と、画素電極511と陰極503との間に挟み込まれる光機能層510とを、備えている。また、画素電極511、陰極503および光機能層510により、表示素子504が構成され、スイッチング用の薄膜トランジスタ112、保持容量cap（コンデンサ）113および駆動用の薄膜トランジスタ123により、アクティブ素子が構成されている。

【0045】

係る構成の表示装置10は、走査線101が駆動されて、スイッチング用の薄膜トランジスタ112がオン状態になると、そのときの信号線102の電位が保持容量cap113に保持されると共に、保持容量cap113に保持された電位に応じて、駆動用の薄膜トランジスタ123のオン・オフが決定する。そして、駆動用の薄膜トランジスタ123のチャネルを介して、電源線103から画素電極511に電流が流れ、光機能層510を介して陰極503に電流が流れる。すなわち、光機能層510に電流が流れている間、発光層510b（図2参照）が発光し続けることになる。

【0046】

次に、図2を参照し、表示装置10の装置構成について説明する。同図（a）は、表示装置10の平面図、同図（b）は、表示装置10の断面図である。これらの図に示すように、表示装置10は、ガスバリア性の高い透明樹脂から成る基板501と、電極503、511および光機能層510等を有する素子層20と、基板501を封止する封止層30とが積層されて構成されている。

【0047】

基板501は、伸張性且つ非可逆性を有する透明樹脂（PC樹脂、PET樹脂、PAR樹脂、PAN樹脂、PES樹脂、 α -PO（ノルボルネン系）樹脂、PCTEE他透明フッ素樹脂、その他PVA系押出品など）をフィルム状に形成したものであり、中央に位置する表示領域20aと、これを囲む非表示領域20bとに区画されている。

【0048】

この場合、表示領域20aは、マトリクス状に配置された表示素子504によって形成され、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の画素が、所定の法則に従って配列されている。なお、図示では、同色の画素が一行に（ストライプ状に）配列されたストライプ配列を示したが、この他同色の画素が斜めに配列されるモザイク配列など、配列の形態は問わない。また、表示領域20aの同図（a）上側には、製造途中や出荷時において、表示装置10の品質、欠陥の検査を行うための検査回路106が配置されている。

【0049】

一方、非表示領域20bには、表示領域20aに隣接するダミー表示領域20dが設けられ、当該ダミー表示領域20dでは、回路素子部502内に前述の走査側駆動回路105が配置されている。また、非表示領域20bの回路素子部502内には、前述の電源線103（103R、103G、103B）が配線されると共に、走査側駆動回路105に接続される駆動回路用制御信号配線105a、駆動回路用電源配線105bが設けられている。

【0050】

同図（b）に示すように、素子層20は、回路素子層502と表示素子層504とに大別される。回路素子層502は、基板501上にシリコン酸化膜から成る下地保護膜502aが形成され、さらにこの上に多結晶シリコンから成る半導体膜502bが形成されている。また、回路素子層502には、前述の走査線101、信号線102、保持容量cap113、スイッチング用の薄膜トランジスタ112、駆動用の薄膜トランジスタ123等が備えられている。また、表示素子層504には、画素電極511および光機能層510により構成される発光素子140と、陰極503が備えられている。

【0051】

陰極 503 は、その一端が基板 501 上に形成された陰極用配線 503a に接続され、当該陰極用配線 503a の一端がフレキシブル基板 50 上の配線 50a に接続されている（同図（a）参照）。また、配線 50a は、同じくフレキシブル基板 50 上に備えられた駆動 IC（駆動回路）51 に接続されている。

【0052】

封止層 30 は、光エネルギーによって硬化する光硬化性材料（紫外線硬化樹脂など）によって構成され、水または酸素の進入を防ぎ、陰極 503 または光機能層 510 に形成される発光層 510b の酸化を防止する。また、封止層 30 は、インクジェット方式により形成され、基板 501 を伸張させた後、光エネルギー（紫外線ランプ 98：図 4 参照）により硬化される。

【0053】

なお、封止層 30 は、熱エネルギーによって硬化する熱硬化性材料（エポキシ樹脂などの熱硬化樹脂）によって構成しても良い。この場合、熱エネルギー（加熱）によって封止層 30 が硬化される。また、必要に応じて、封止層 30 の下側（陰極 503 の上側）にガスバリアのための薄膜を形成しても良い。なお、薄膜としては、 SiO_2 、 SiN 等の無機材料で構成されることが好ましい。

【0054】

次に、図 3 を参照し、上記の封止層 30 の他、画素電極 511、光機能層 510 等を、インクジェット方式により形成するための機能液滴吐出装置 1 について説明する。本実施形態の機能液滴吐出装置 1 は、機台上に設置した移動機構 3 である X 軸テーブル 5 およびこれに直交する Y 軸テーブル 4 と、Y 軸テーブル 4 に移動自在に取り付けたメインキャリッジ 6 と、メインキャリッジ 6 に搭載したヘッドユニット 7 とを備えている。ヘッドユニット 7 には、サブキャリッジ 9 を介して、2 つのノズル列 15a、15b を配列した機能液滴吐出ヘッド H が搭載されている。また、ワークであるマザー基板 W は、X 軸テーブル 5 に搭載されている。マザー基板 W 上には、複数の基板 501（チップ）が配置され（図示では 9 つ）、1 チップの領域が、1 つの表示装置 10 の表示領域 20a に相当する。なお、複数のチップの配置は、この形態に限定されるものではない。

【0055】

さらに、機能液滴吐出装置 1 には、機能液滴吐出ヘッド H に機能液を供給する機能液供給機構 12 が組み込まれると共に、上記の移動機構 3 および機能液滴吐出ヘッド H 等の駆動を制御する制御手段 13 が組み込まれている。そして、制御手段 13 には、機能液滴吐出ヘッド H の駆動波形データや吐出パターンデータを生成するためのホストコンピュータ 14 が接続されている。

【0056】

制御手段 13 は、機能液滴吐出装置 1 を統括制御すると共にホストコンピュータ 14 に接続された制御部 31 を有しており、X 軸モータ 19 を制御して X 軸テーブル 5 を駆動し、Y 軸モータ 17 を制御して Y 軸テーブル 4 を駆動する。また、インタフェース 32 を介して、クロック信号、吐出信号、ラッチ信号および駆動信号を機能液滴吐出ヘッド H に入力し、機能液滴吐出ヘッド H を駆動制御する。

【0057】

さらに、図示では省略したが、機能液滴吐出装置 1 には、機能液滴吐出ヘッド H の定期的なフラッシング（機能回復のための、全吐出ノズルからの機能液の捨て吐出）を受けるフラッシングユニットや、機能液滴吐出ヘッド H のノズル面をワイピングするワイピングユニットの他、機能液滴吐出ヘッド H の機能液吸引および保管を行うクリーニングユニット等が、組み込まれている。

【0058】

Y 軸テーブル 4 は、Y 軸方向の駆動系を構成するモータ 17 駆動の Y 軸スライダ 16 を有し、これに上記のメインキャリッジ 6 を移動自在に搭載して、構成されている。同様に、X 軸テーブル 5 は、X 軸方向の駆動系が構成するモータ 19 駆動の X 軸スライダ 18 を有し、これに吸着テーブル等から成るセットテーブル 21 を移動自在に搭載して、構成されている。そして、セットテーブル 21 上にマザー基板 W が位置決め状態でセットされるようになっている。

【0059】

本実施形態の機能液滴吐出装置 1 では、X 軸テーブル 5 による各機能液滴吐出ヘッド 10 の移動に同期して各機能液滴吐出ヘッド 10 が駆動（機能液滴の選択

的吐出)する構成であり、機能液滴吐出ヘッド10のいわゆる主走査は、X軸テーブル5のX軸方向への往復動動作により行われる。また、これに対応して、いわゆる副走査は、Y軸テーブル4によるマザー基板WのY軸方向への往動動作により行われる。そして、上記走査における各機能液滴吐出ヘッドHの駆動は、上記のホストコンピュータ14で作成された駆動波形データおよび吐出パターンデータに基づいて行われる。

【0060】

一方、機能液供給機構12は、機能液滴吐出ヘッドH(各ノズル列15a, 15b)に機能液を供給するサブタンク23を備えると共に、図示では省略したが、サブタンク23に接続されたメインタンク、およびメインタンクの機能液をサブタンク23に送液する圧力送液装置を備えている。メインタンクの機能液は、サブタンクに圧力送液され、サブタンク23で圧力的に縁切りされた機能液は、機能液滴吐出ヘッドHのポンプ作用により、機能液滴吐出ヘッドHに送液される。なお、図示では省略したが、上記の圧力送液装置も上記の制御手段13により制御される。

【0061】

ヘッドユニット7は、ステンレス等の厚板で構成したサブキャリッジ9と、サブキャリッジ9に精度良く位置決め固定した機能液滴吐出ヘッドHとで、構成されている。また、サブキャリッジ9の左右中間位置には、ヘッドユニット7の位置決め基準として、一対の基準ピン(マーク)26, 26が設けられている。各機能液滴吐出ヘッドHには、列状に180個のノズルが配列され、当該ノズル列が平行に2列(15a, 15b)配置されている。また、機能液滴吐出ヘッドHは、主走査方向(X軸方向)に対して所定角度傾斜した状態で配置され、図示 θ 軸方向に傾斜角度を調節することによって、ノズルピッチを画素ピッチに対応させることができるようになっている。

【0062】

次に、図4および図5を参照し、マザー基板W(基板501)を伸張させるための伸張装置60について説明する。これらの図に示すように、伸張装置60は、それぞれ台板61上に対向するように配置した一対のX軸伸張機構62a, 6

2 b と一対の Y 軸伸張機構 6 3 a, 6 3 b とで構成されている。台板 6 1 の中央部は、マザー基板 W が臨む方形のセットステージ 6 4 となっており、セットステージ 6 4 の一方の対向辺にそれぞれ各 X 軸伸張機構 6 2 a, 6 2 b が臨み、他方の対向辺にそれぞれ各 Y 軸伸張機構 6 3 a, 6 3 b が臨んでいる。なお、X 軸伸張機構 6 2 a, 6 2 b と Y 軸伸張機構 6 3 a, 6 3 b とは、全く同一の形態を有しているため、ここでは、主に X 軸伸張機構 6 2 a, 6 2 b について説明し、Y 軸伸張機構 6 3 a, 6 3 b の説明は省略する。

【0063】

各 X 軸伸張機構 6 2 a, 6 2 b は、マザー基板 W の 1 つの辺を把持する多数のチャック機構 6 5 と、多数のチャック機構 6 5 を Y 軸方向にスライド自在に支持する一対のガイドレール 6 7 と、チャック機構 6 5 を保持するチャックホルダ 6 6 を X 軸方向に進退させるギヤードモータ 6 8 と、ギヤードモータ 6 8 の回転を進退動に変換してチャックホルダ 6 6 に伝達するボールねじ（リードねじ）6 9 と、を備えている。多数のチャック機構 6 5 は、間隔を詰めるようにして横並び且つ等間隔に配設されている。

【0064】

図 5 に示すように、各チャック機構 6 5 は、チャックホルダ 6 6 に保持される基端ブロック 7 1 と、基端ブロック 7 1 から先方に延びる下把持片 7 3 と、下把持片 7 3 に対向すると共に下把持片 7 3 に回動自在に取り付けられた上把持片 7 2 と、下把持片 7 3 に対し上把持片 7 2 を回動させるソレノイド 7 4 とを有している。また、基端ブロック 7 1 には、チャックホルダ 6 6 にスライド自在に転接する上下各一対、計 4 個のローラ 7 5, 7 6 が設けられている。

【0065】

上下に対峙した上把持片 7 2 および下把持片 7 3 は、相互の対向面の先端側半部にマザー基板 W を把持するための滑り止め部 7 2 a, 7 3 a を有しており、また上把持片 7 2 および下把持片 7 3 の対向面の基端側半部には一対の圧縮ばね 8 2 が介設されている。上把持片 7 2 は、「L」字状に屈曲しており、この屈曲部に下把持片 7 3 が挿通する挿通開口 8 3 が形成され、この部分で下把持片 7 3 に回動自在に軸支されている。また、屈曲部の下端部位には、基端ブロック 7 1 に

取り付けしたソレノイド 74 のブランジャ 84 が連結されている。

【0066】

ソレノイド 74 を励磁すると、上把持片 72 が圧縮ばね 82 に抗して下向きに回転し、下把持片 73 の滑り止め部 73a に縁部を臨ませたマザー基板 W を強く把持する。この状態から、ソレノイド 74 を消磁すると、圧縮ばね 82 のばね力によって上把持片 72 が上向きに回転し、マザー基板 W の把持状態を解除する。

【0067】

基端ブロック 71 は、フランジ部 85 とリブ部 86 とで横「T」字状に形成されており、リブ部 86 の上下両面に、それぞれ一対のローラ 75, 76 が回転自在に取り付けられている。上下各一対のローラ 75, 76 は、それぞれ鉛直軸廻りに回転自在に構成され、フランジ部 85 の内面との間に後述するチャックホルダ 66 の上下のガイド片 87 を挟んで、チャックホルダ 66 にスライド自在に転接し且つ保持されている。

【0068】

なお、図中の符号 88 は、引っ張りばねであり、多数のチャック機構 65 は、それぞれの基端ブロック 71 部分でこの引っ張りばね 88 により、相互に連結されている。そして、最外端に位置する 2 つのチャック機構 65 から外側に延びる 2 本の引っ張りばね 88 は、一対の Y 軸伸張機構 63a, 63b にそれぞれ連結されている。すなわち、一対の Y 軸伸張機構 63a, 63b がそれぞれ後退して、マザー基板 W が Y 軸方向に伸張してゆくと、これに引かれて各チャック機構 65 は外側に移動するが、同時にこの引っ張りばね 88 に引かれることにより、各チャック機構 65 は、チャックホルダ 66 に保持された状態で Y 軸方向に円滑にスライドする。

【0069】

チャックホルダ 66 は、多数のチャック機構 65 をスライド自在に保持するホルダ本体 91 と、ホルダ本体 91 の両外端部から屈曲して外側に延びる一対のスライド部 92 と、一対のスライド部 92 の内側に位置してホルダ本体 91 から外側に延びる「U」字状のアーム部 93 と、アーム部 93 の中央に設けた雌ねじブロック 94 とを有している。そして、一対のスライド部 92 の下面は、台板 61

上においてX軸方向に延びる一対のガイドレール90に、スライド自在に係合している。

【0070】

ホルダ本体91は、断面「C」字状に形成されており、そのスリット状の開口部に基端ブロックのリブ部が挿入されると共に、開口部96を構成する上下のガイド片87に、各チャック機構65のフランジ部85および上下のローラ75、76が挟持するように係合している（図5の仮想線参照）。これにより、各チャック機構65は、X軸方向に引っ張り力を受けた状態で、Y軸方向に自在にスライドするようになっている。

【0071】

ギヤードモータ68は、カップリング97を介してボールねじ69に連結されており、このボールねじ69がチャックホルダ66の雌ねじブロック94に螺合している。ギヤードモータ68の正逆回転によりボールねじ69が正逆回転すると、アーム部93を介してチャックホルダ66が、一対のガイドレール90に案内されて進退する。すなわち、チャックホルダ66が後退することにより、多数のチャック機構65に把持されたマザー基板Wが外側に向かって引かれ、伸張する。

【0072】

一方、セットステージ64には、十字状の隔壁により区画された4つに凸部97が形成されている。4つの凸部97は、セットステージ64にセットしたマザー基板Wのほぼ下面全域に面するように大きく形成されており、この各凸部97には、紫外線ランプ98がそれぞれ収容されている。この紫外線ランプ98による紫外線照射により、紫外線硬化樹脂から成る封止層30を硬化させることができる。

【0073】

図6（a）は、伸張装置60によって伸張されるマザー基板Wの状態を示し、同図（b）は、これによって伸張される表示装置10（チップ）の状態を示したものである。上記の通り、表示装置10は、X軸伸張機構62a、62bおよびY軸伸張機構63a、63bにより、X軸方向およびY軸方向（二次元方向）に

同時に伸張される。この場合、同図（b）に示すとおり、基板 501 上に形成された走査線 101、信号線 102、電源線 103、光機能層 510 および画素電極 511 等も、基板 501 と共に同じ配置を保持しながら伸張される。このため、処理前の基板 501 のサイズよりも二次元的に大型化した、すなわち縦方向および横方向に同倍率で拡大された表示装置 10 を迅速に得ることができる。

【0074】

このように、本実施形態の伸張装置 60 によれば、マザー基板 W を伸張する伸張機構は X 軸伸張機構と Y 軸伸張機構とから成り、これらは相互に連結されているため、マザー基板 W を円滑に伸張させることができ、最初のマザー基板 W よりも二次元的に大型化した表示装置 10 を迅速に得ることができる。また、各表示装置 10 を切り出す前のマザー基板 W を伸張するため、各表示装置 10 に、チャック機構 65 で把持するための把持領域を設ける必要がない。また、複数枚の表示装置 10 を同時に伸張・収縮させることができるため、個々にそれらの処理を行う手間を省くことができる。

【0075】

なお、マザー基板 W を二次元方向に同時且つ円滑に伸張させるのではなく、図 7 に示すように一次元方向のみ（X 軸方向または Y 軸方向）に伸張させることも可能である。この場合、X 軸方向の最外端に位置する 2 つのチャック機構 65 から延びる引っ張りばね 88 は、一对の Y 軸伸張機構 63 a, 63 b には連結されずチャックホルダ 66 に固定された状態とすることが好ましい。そして、一对の X 軸方向伸張機構 62 a, 62 b、若しくは一对の Y 軸方向伸張機構 63 a, 63 b のいずれかのみ伸張機構を用いて伸張させれば良い。

【0076】

また、同図に示すように、X 軸方向に一次元伸張させた後、Y 軸方向に二次元伸張させる構成とすれば、図 6 に示す場合と同様に、二次元的に大型化した表示装置 10 を得ることができる。このように、マザー基板 W を一次元方向に伸張した後、二次元方向に伸張する（2 段階に分けて伸張する）ことにより、容易且つ確実にマザー基板 W（基板 501）を伸張させることができる。

【0077】

また、上記の例では、切り出し前のマザー基板Wを伸張させるものとしたが、切り出した個々の基板501（チップ）を伸張させるようにしても良い。この構成によれば、伸張装置60を大型化することなく、且つ歩留まりを向上させることができる。

【0078】

また、上記の伸張装置60を、図3に示す機能液滴吐出装置1に組み込んだ構成とすることも可能である。この構成によれば、伸張装置60を別に設ける必要が無く、また、各装置1、60へのマザー基板W（基板501）の装着および脱着の手間を省くことができる。

【0079】

次に、図8ないし図21を参照し、有機EL表示装置10の製造方法について説明する。図8は、有機EL表示装置10の製造方法を示すフローチャートであり、図9ないし図21は、有機EL表示装置10の製造プロセスを示すと共にその構造を表している。上記の通り、本実施形態では、目的とする大きさよりも小さいサイズの基板501上に素子層20を形成し、素子層20の形成後、基板501を伸張させることにより、有機EL表示装置10を製造するものである。その製造工程は、図8に示すように、まず基板501に表面処理（プラズマ処理）を行うことから始まる（S11）。なお、基板501は伸張性且つ非可逆性を有する透明樹脂で構成されている。

【0080】

表面処理工程は、予備加熱工程と、表面が親インク性を有するように加工する親インク化工程と、冷却工程とに大別される。まず、予備加熱工程では、基板501を所定の温度まで加熱する。加熱は、例えば基板501を載せるステージにヒータを取り付け、このヒータで当該ステージごと基板501を加熱することにより行う。具体的には、基板501の予備加熱温度を、例えば70～80℃の範囲とすることが好ましい。

【0081】

次に、親インク化工程では、大気雰囲気中で酸素を処理ガスとするプラズマ処理（O₂プラズマ処理）を行う。このO₂プラズマ処理により、基板501の表面

に水酸基が導入されて親インク性が付与される。次に、冷却工程では、プラズマ処理のために加熱された基板 5 0 1 を室温、またはインクジェット工程（機能液滴吐出工程）の管理温度まで冷却する。プラズマ処理後の基板 5 0 1 を室温、または所定の温度（例えば機能液滴吐出工程を行う管理温度）まで冷却することにより、下記に示す工程を一定の温度で行うことができる。以上の通り、表面処理（プラズマ処理）を行うことにより、基板 5 0 1 と、下記に示す素子層 2 0 との接着性を向上させることができる。

【0 0 8 2】

次に、素子層 2 0 を形成する（S 1 2 ～ S 1 7）。なお、素子層 2 0 は、基板 5 0 1 の伸張・収縮に伴って伸張・収縮可能な伸縮性材料で全て構成されている。そこで、まず前述の電源線 1 0 3 および信号線 1 0 2 等を形成する（S 1 2）。これらの配線は、導電性ポリマー（導電性高分子）に金属微粒子を分散させた機能液をインクジェット方式によって塗布する。このような機能液を用いることにより、導電率を確保しながら伸張による断線を防ぐことができる。続いて、アクティブ素子（スイッチング用の薄膜トランジスタ 1 1 2、保持容量cap（コンデンサ） 1 1 3 および駆動用の薄膜トランジスタ 1 2 3 等）を形成するが、有機 E L 表示装置 1 0 がパッシブパネルの場合、本工程は不要である（S 1 3）。なお、アクティブ素子の形成も、インクジェット方式、すなわち機能液滴吐出装置（図 3 参照）による、機能液の吐出（塗布）によって形成される。

【0 0 8 3】

続いて、画素電極 5 1 1 を形成する（S 1 4）。ここでは、I T O（インジウム錫酸化物；Indium Tin Oxide）微粒子が分散した機能液を、蒸着法等により塗布・乾燥させることによって画素電極 5 1 1 を形成する。続いて、基板 5 0 1 の伸張率および機能液滴吐出装置 1 の吐出精度に応じて、基板 5 0 1 の端部付近若しくは全面にバンク部 5 1 2（図 9 および図 1 0 参照）の形成を行う（S 1 5：伸張率が高い場合や吐出精度が高い場合はバンク部の形成は不要である）。この場合、バンク部 5 1 2 は撥インク処理される。また、必要に応じて表面処理を行う。

【0 0 8 4】

更に、光機能層（正孔注入／輸送層 510a および発光層 510b）510 をインクジェット方式により形成し（S16）、その後、対向電極（陰極）503 を形成する（S17：図20等参照）。当該対向電極503は、複数の材料を積層することにより形成する。なお、画素電極511と同様に、ITO微粒子が分散した機能液を、蒸着法等により塗布・乾燥させることによって形成しても良い。このように、S12ないしS17により、基板501上に素子層20を形成する。

【0085】

次に、基板501および素子層20を覆うように、封止層30を形成する（S18）。この場合、封止層30は光エネルギー（紫外線）によって硬化する紫外線硬化樹脂を塗布することによって形成される。その後、伸張装置60（図4および図5参照）により目的とする大きさまで基板501（有機EL表示装置10）の伸張を行う（S19）。そして、伸張の後、有機EL表示装置10に紫外線を照射することによって、封止層30を硬化する（S20）。その後、マザー基板Wを切り出し（ダイシング）、ボンディング、仕上げ、特性検査等を経て、有機EL表示装置10が完成する。

【0086】

以下、上記の製造プロセスに従い、構造図を参照しながら説明する。図9および図10は、画素電極511形成後、バンク部512を形成する工程を示したものである。バンク部形成工程では、基板501に予め形成した回路素子層502上および画素電極511上の所定の位置に、無機物バンク層512aと有機物バンク層512bを積層することにより、開口部512gを有するバンク部512を形成する。

【0087】

まず、無機物バンク層512aを形成する工程では、図9に示すように、回路素子部502の第2層間絶縁膜544b上および画素電極511上に、無機物バンク層512aを形成する。この場合、無機物バンク層512aは、SiO₂、TiO₂等の無機物膜によって構成され、CVD法、コート法、スパッタ法、蒸着法等によって形成される。

【0088】

次に、この無機物膜をエッチング等によりパターンニングして、電極511の電極面511aの形成位置に対応する下部開口部512cを設ける。このとき、無機物バンク層512aを電極511の周縁部と重なるように形成しておく必要がある。このように、電極511の周縁部（一部）と無機物バンク層512aとが重なるように無機物バンク層512aを形成することにより、発光層510bの発光領域を制御することができる。

【0089】

次に、有機物バンク層512bを形成する工程では、図10に示すように、無機物バンク層512a上に有機物バンク層512bを形成する。有機物バンク層512bをフォトリソグラフィ法等によりエッチングして、有機物バンク層512bの上部開口部512dを形成する。上部開口部512dは、電極面511aおよび下部開口部512cに対応する位置に設けられる。

【0090】

上部開口部512dは、図10に示すように、下部開口部512cより広く、電極面511aより狭く形成することが好ましい。これにより、無機物バンク層512aの下部開口部512cを囲む第1積層部512eが、有機物バンク層512bよりも電極511の中央側に延出された形になる。このようにして、上部開口部512d、下部開口部512cを連通させることにより、無機物バンク層512aおよび有機物バンク層512bを貫通する開口部512gが形成される。

【0091】

なお、ここで必要であれば、表面処理を行っても良い。ここでは、表面処理工程として、予備加熱工程と、バンク部512の上面（512f）および開口部512gの壁面並びに画素電極511の電極面511aを、親インク性を有するよう加工する親インク化工程と、有機物バンク層512bの上面512fおよび上部開口部512dの壁面を、撥インク性を有するよう加工する撥インク化工程と、冷却工程が含まれる。そして、親インク化工程では、図11に示すように、画素電極511の電極面511a、無機物バンク層512aの第1積層部51

2 e および有機物バンク層 5 1 2 b の上部開口部 5 1 2 d の壁面ならびに上面 5 1 2 f が親インク処理される。

【0092】

また、撥インク化工程では、大気雰囲気中で 4 フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理（ CF_4 プラズマ処理）を行う。 CF_4 プラズマ処理により、図 1 2 に示すように、上部開口部 5 1 2 d 壁面および有機物バンク層の上面 5 1 2 f が撥インク処理される。この撥インク処理により、これらの各面にフッ素基が導入されて撥インク性が付与される。図 1 2 では、撥インク性を示す領域を一点鎖線で示している。なお、ここに示す、バンク部形成工程および表面処理工程は、省略しても良い。

【0093】

次に、光機能層形成工程では、インクジェット方式により、画素電極 5 1 1 上に正孔注入／輸送層 5 1 0 a および発光層 5 1 0 b を形成する。そして、画素電極 5 1 1、正孔注入／輸送層 5 1 0 a および発光層 5 1 0 b により発光素子 1 4 0 が形成される。光機能層形成工程には、4 つの工程が含まれる。すなわち、正孔注入／輸送層 5 1 0 a を形成するための第 1 組成物を各画素電極 5 1 1 上に吐出する第 1 機能液滴吐出工程と、吐出された第 1 組成物を乾燥させて画素電極 5 1 1 上に正孔注入／輸送層 5 1 0 a を形成する正孔注入／輸送層形成工程と、発光層 5 1 0 b を形成するための第 2 組成物を正孔注入／輸送層 5 1 0 a の上に吐出する第 2 機能液滴吐出工程と、吐出された第 2 組成物を乾燥させて正孔注入／輸送層 5 1 0 a 上に発光層 5 1 0 b を形成する発光層形成工程とが含まれる。

【0094】

まず、第 1 機能液滴吐出工程では、インクジェット方式（機能液滴吐出法）により、正孔注入／輸送層形成材料を含む第 1 組成物を電極面 5 1 1 a 上に吐出する。

【0095】

図 1 3 に示すように、機能液滴吐出ヘッド H に正孔注入／輸送層形成材料を含む第 1 組成物を充填し、機能液滴吐出ヘッド H の吐出ノズルを下部開口部 5 1 2 c 内に位置する電極面 5 1 1 a に対向させ、機能液滴吐出ヘッド H と基板 5 0 1

とを相対移動させながら、吐出ノズルから 1 滴当たりの液量が制御された第 1 組成物滴 510c を電極面 511a 上に吐出する。なお、正孔注入／輸送層形成材料は、R・G・B の各発光層 510b に対して同じ材料を用いても良く、発光層 510b 毎に変えても良い。

【0096】

図 13 に示すように、吐出された第 1 組成物滴 510c は、電極面 511a および第 1 積層部 512e 上に広がり、下部、上部開口部 512c、512d 内に満たされる。電極面 511a 上に吐出する第 1 組成物量は、下部、上部開口部 512c、512d の大きさ、形成しようとする正孔注入／輸送層 510a の厚さ、第 1 組成物中の正孔注入／輸送層形成材料の濃度等により決定される。また、第 1 組成物滴 510c は 1 回のみならず、数回に分けて同一の電極面 511a 上に吐出しても良い。

【0097】

次に、正孔注入／輸送層形成工程では、図 14 に示すように、吐出後の第 1 組成物を乾燥処理および熱処理して第 1 組成物に含まれる極性溶媒を蒸発させることにより、電極面 511a 上に正孔注入／輸送層 510a を形成する。乾燥処理を行うと、第 1 組成物滴 510c に含まれる極性溶媒の蒸発が、主に無機物バンク層 512a および有機物バンク層 512b に近いところで起き、極性溶媒の蒸発に併せて正孔注入／輸送層形成材料が濃縮されて析出する。

【0098】

これにより図 14 に示すように、乾燥処理によって電極面 511a 上でも極性溶媒の蒸発が起き、これにより電極面 511a 上に正孔注入／輸送層形成材料からなる平坦部 510a が形成される。電極面 511a 上では極性溶媒の蒸発速度がほぼ均一であるため、正孔注入／輸送層の形成材料が電極面 511a 上で均一に濃縮され、これにより均一な厚さの平坦部 510a が形成される。

【0099】

次に、第 2 機能液滴吐出工程では、インクジェット方式（機能液滴吐出法）により、発光層形成材料を含む第 2 組成物を正孔注入／輸送層 510a 上に吐出する。この第 2 機能液滴吐出工程では、正孔注入／輸送層 510a の再溶解を防止

するために、発光層形成の際に用いる第2組成物の溶媒として、正孔注入／輸送層510aに対して不溶な非極性溶媒を用いる。

【0100】

しかしその一方で正孔注入／輸送層510aは、非極性溶媒に対する親和性が低いため、非極性溶媒を含む第2組成物を正孔注入／輸送層510a上に吐出しても、正孔注入／輸送層510aと発光層510bとを密着させることができなくなるか、あるいは発光層510bを均一に塗布できないおそれがある。そこで、非極性溶媒ならびに発光層形成材料に対する正孔注入／輸送層510aの表面の親和性を高めるために、発光層510bを形成する前に表面改質工程を行うことが好ましい。

【0101】

そこで、表面改質工程について説明する。表面改質工程は、発光層形成の際に用いる第1組成物の非極性溶媒と同一溶媒またはこれに類する溶媒である表面改質用溶媒を、インクジェット方式（機能液滴吐出法）、スピコート法またはディップ法により正孔注入／輸送層510a上に塗布した後に乾燥することにより行う。

【0102】

例えば、インクジェット方式による塗布は、図15に示すように、機能液滴吐出ヘッドHに、表面改質用溶媒を充填し、機能液滴吐出ヘッドHの吐出ノズルを基板501（すなわち、正孔注入／輸送層510aが形成された基板）に対向させ、機能液滴吐出ヘッドHと基板501とを相対移動させながら、吐出ノズルから表面改質用溶媒510dを正孔注入／輸送層510a上に吐出することにより行う。そして、図16に示すように、表面改質用溶媒510dを乾燥させる。

【0103】

次に、第2機能液滴吐出工程では、インクジェット方式（機能液滴吐出法）により、発光層形成材料を含む第2組成物を正孔注入／輸送層510a上に吐出する。図17に示すように、機能液滴吐出ヘッドHに、青色（B）発光層形成材料を含有する第2組成物を充填し、機能液滴吐出ヘッドHの吐出ノズルを下部、上部開口部512c、512d内に位置する正孔注入／輸送層510aに対向させ

、機能液滴吐出ヘッドHと基板501とを相対移動させながら、吐出ノズルから1滴当たりの液量が制御された第2組成物滴510eとして吐出し、この第2組成物滴510eを正孔注入／輸送層510a上に吐出する。なお、非極性溶媒としては、正孔注入／輸送層510aに対して不溶なものが好まし。これにより、正孔注入／輸送層510aを再溶解させることなく第2組成物を塗布できる。

【0104】

図17に示すように、吐出された第2組成物510eは、正孔注入／輸送層510a上に広がって下部、上部開口部512c、512d内に満たされる。第2組成物510eは1回のみならず、数回に分けて同一の正孔注入／輸送層510a上に吐出しても良い。この場合、各回における第2組成物の量は同一でも良く、各回で第2組成物量を変えても良い。

【0105】

次に、発光層形成工程では、第2組成物を吐出した後に乾燥処理および熱処理を施して、正孔注入／輸送層510a上に発光層510bを形成する。乾燥処理は、吐出後の第2組成物を乾燥処理することにより第2組成物に含まれる非極性溶媒を蒸発して、図18に示すような青色（B）発光層510bを形成する。

【0106】

続けて、図19に示すように、青色（B）発光層510bの場合と同様にして、赤色（R）発光層510bを形成し、最後に緑色（G）発光層510bを形成する。なお、発光層510bの形成順序は、この順序に限られるものではなく、どのような順番で形成しても良い。

【0107】

次に、対向電極形成工程では、図20に示すように、発光層510bおよび有機物バンク層512bの全面に陰極（対向電極）503を形成する。なお、陰極503は、ITOを塗布しても良いが、複数の材料を積層して形成しても良い。例えば、発光層510bに近い側には仕事関数が小さい材料を形成することが好ましく、例えばCa、Ba等を用いることが可能であり、また材料によっては下層にLiF（フッ化リチウム）等を薄く形成した方が良い場合もある。また、上部側（封止側）には下部側よりも仕事関数が高いものが好ましい。これらの陰極

(陰極層) 503は、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD法等で形成することが好ましく、特に蒸着法で形成することが、発光層510bの熱による損傷を防止できる点で好ましい。

【0108】

また、LiFは、発光層510b上のみに形成しても良く、更に青色(B)発光層510b上のみに形成しても良い。この場合、他の赤色(R)発光層510bおよび緑色(G)発光層510bには、LiFからなる上部陰極層503bが接することとなる。また陰極12の上部には、蒸着法、スパッタ法、CVD法等により形成したAl膜、Ag膜等を用いることが好ましい。また、陰極503上に、酸化防止のためにSiO₂、SiN等の保護層を設けても良い。

【0109】

最後に、図21に示す封止層形成工程では、窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガス雰囲気中で、表示素子504上に、紫外線硬化樹脂から成る封止層30を積層する。封止工程は、窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガス雰囲気で行うことが好ましい。大気中で行うと、陰極503にピンホール等の欠陥が生じていた場合にこの欠陥部分から水や酸素等が陰極503に侵入して陰極503が酸化されるおそれがあるので好ましくない。

【0110】

そして最後に、フレキシブル基板50の配線に陰極503を接続するとともに、駆動IC51に回路素子部502の配線を接続する。その後、伸張装置60によりマザー基板Wの伸張を行い、紫外線ランプ98により紫外線を照射して封止層30を硬化させることにより、本実施形態の有機EL表示装置10が得られる。このように、封止層30を形成することで、ガスバリア性を高めることができる。また、マザー基板Wを収縮させた後、封止層30を硬化させるため、封止層30により基板501の伸張を妨げることがない。

【0111】

なお、画素電極511、陰極(対向電極)503、バンク部512(無機物バンク層512aおよび有機物バンク層512b)を、インクジェット方式により形成しても良い。すなわち、所定の機能液を機能液滴吐出ヘッドHにそれぞれ導

入し、これを機能液滴吐出ヘッドHから吐出して、画素電極511等をそれぞれ形成する（乾燥工程を含む）。このように、インクジェット方式によって各層を形成することにより、フォトリソグラフィ法を用いる場合のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費すること無く、効率的に有機EL表示装置10を製造することができる。

【0112】

また、基板501としては、紫外線等の光エネルギーで非可逆性を発揮する伸縮性材料や、熱エネルギーで非可逆性を発揮する伸縮性材料を用いても良い。この場合、マザー基板Wを伸張させた後、光エネルギーや熱エネルギーを付与することが好ましい。

【0113】

また、封止層30は、紫外線硬化樹脂に代えて、熱エネルギーにより硬化する熱硬化樹脂（熱硬化フィルム）を用いても良い。この場合は、マザー基板Wを伸張させた後、紫外線に代えて、ヒータ等で封止層30を加熱することとなる。

【0114】

また、画素電極511は、ITOを用いるものとしたが、伸縮性材料にカーボンナノチューブを30体積%以上混合したものを用いても良い。この構成によれば、導電性を確保することができると共に、透明電極としても用いることができる。

【0115】

以上の通り、本実施形態によれば、基板501は、非可逆性の伸張性材料で構成されており、この基板501上に形成される素子層20は、伸縮性材料で構成されていると共に基板501に対する接着性を有しているため、素子層20形成後に基板501を伸張させることで、最初の基板501よりも大きなサイズの有機EL表示装置10を製造することができる。したがって、大きな有機EL表示装置10を製造する場合であっても、製造ラインや製造装置（機能液滴吐出装置1）を大型化することなくこれに伴うコストの上昇を防止することができる。また、基板501が小さい状態で素子層20を形成するため、例えばインクジェット方式を用いる場合は、1枚の基板501に対し素早く塗布を行うことができ、

ノズルの乾燥を防止することができる。さらに、伸張により光機能層 110 を構成するポリマーの配列を揃えることができるため、電子や正孔の移動度を改善することができる。

【0116】

次に、図 22 ないし図 25 を参照し、本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態では、液晶表示装置（液晶パネル）600 の製造方法であって、第 1 実施形態と同様に、目的とする大きさよりも小さいサイズの基板 501 上に素子層 20 を形成し、これを伸張することによって目的とする大きさの表示装置を製造する場合について説明する。なお、本実施形態では、単純マトリクス方式でフルカラー表示を行う半透過反射方式の液晶表示装置 600 を例示する。また、本実施形態では、表示装置 600 の製造プロセスと詳細な構造についての説明は省略する。

【0117】

図 22 は、液晶表示装置 600 の製造方法を示すフローチャートであり、図 23 は、液晶表示装置 600 の分解斜視図、図 24 は、図 22 における A-B 線に従った液晶表示装置 600 の断面構造を示している。図 22 に示すように、液晶表示装置 600 は、第 1 パネル 607 a と第 2 パネル 607 b とをそれぞれ形成し、これらを貼り合わせることによって製造される。そこで、まず第 1 パネル形成工程から説明する。第 1 パネル形成工程では、初めに紫外線硬化樹脂から成る第 1 パネル 607 a 用のマザー基板 W の基板表面処理（プラズマ処理）を行う（S31）。表面処理については、第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。次に、フォトリソグラフィ法等を用いて反射膜 612 を形成すると共に、周知の成膜法を用いて絶縁膜 613 を形成し（S32）、アクティブパネルの場合はインクジェット法等を用いてアクティブ素子（図示省略）を形成する（S33）。次に、フォトリソグラフィ法等を用いて第 1 電極および各種配線（引出し配線 614 c および配線 614 e, 614 f 等）を形成し（S34）、第 1 電極 614 a の上に塗布、印刷等によって配向膜 616 a を形成する（S35）。

【0118】

次に、例えばスクリーン印刷等によってシール材 608 を環状に形成し（S3

6)、さらにその上に球状のスペーサ119を分散する(S37)。以上により、液晶パネル602の第1パネル607a上のパネルパターンを複数個分有する大面積の第1パネル用マザー基板Wが形成される。

【0119】

次に、第2パネル607bを形成する。第2パネル形成工程では、まず紫外線硬化樹脂から成る第2パネル607b用のマザー基板W上に液晶表示装置600の複数個分のカラーフィルタ618を形成する(S38)。カラーフィルタ618は、R、G、Bの各色フィルタエレメントを、機能液滴吐出装置1を用いて形成するが、当該インクジェット方式によるカラーフィルタ618の形成方法は、従来開示されている技術を用いることができるため、詳細な説明を省略する。

【0120】

次に、フォトリソグラフィ法等によって第2電極614bが形成され(S39)、さらに塗布、印刷等によって配向膜616bが形成される(S40)。以上により、液晶パネル602の第2パネル607b上のパネルパターンを複数個分有する大面積の第2パネル用マザー基板Wが形成される。なお、第1パネル、第2パネルはここに示す順序ではなく、同時進行によって形成されても良い。

【0121】

以上の工程により、大面積の第1パネル607a用および第2パネル607b用のマザー基板Wが形成された後、これらマザー基板Wを、シール材608を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わせした上で互いに貼り合わせる(S41)。これにより、液晶パネル複数個分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

【0122】

次に、完成した空のパネル構造体の所定位置にスクライブ溝、すなわち切断用溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にしてパネル構造体をブレイク、すなわち切断する(S42：1次ブレイク)。これにより、各液晶パネル部分のシール材608の液晶注入用開口110(図23参照)が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体が形成される。

【0123】

その後、露出した液晶注入用開口 110 を通して各液晶パネル部分の内部に液晶 L を注入し、さらに各液晶注入口 110 を樹脂等によって封止する (S43)。通常の液晶注入処理は、例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルをチャンバー等に入れ、そのチャンバー等を真空状態にしてからそのチャンバーの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬し、その後、チャンバーを大気圧に開放することによって行われる。このとき、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。液晶注入後の液晶パネル構造体の周囲には液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネルは洗浄処理を受ける (S44)。

【0124】

その後、液晶注入および洗浄が終わった後の短冊状のマザー基板 W に対して再び所定位置にスクライブ溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にして短冊状パネルを切断することにより、複数の液晶パネルが個々に切り出される (S45:2次ブレイク)。次に、製造された個々の液晶パネル 602 を、伸張装置 60 を用いて伸張させる (S46)。この伸張処理により、液晶分子の初期配向が決定される。その後、紫外線を照射することによって、第 1 パネル 607a および第 2 パネル 607b の基板 611a, 611b を硬化させる (S47)。

【0125】

そして、紫外線照射後の液晶パネル 602 に対して液晶駆動用 IC 603a, 603b を実装し、照明装置 606 をバックライトとして装着し、さらに FPC 604 を接続することにより、液晶表示装置 600 (電子機器) が完成する。

【0126】

次に、上記の製造プロセスによって製造される液晶表示装置 600 の構造について説明する。図 23 に示すように、液晶表示装置 600 は、液晶パネル 602 に半導体チップとしての液晶駆動用 IC 603a および 603b を実装し、配線接続要素としての FPC (Flexible Printed Circuit) 604 を液晶パネル 602 に接続し、さらに液晶パネル 602 の裏面側に照明装置 606 をバックライトとして設けることによって形成される。

【0 1 2 7】

また、液晶パネル 6 0 2 は、第 1 パネル 6 0 7 a と第 2 パネル 6 0 7 b とをシール材 6 0 8 によって貼り合わせることによって形成される。シール材 6 0 8 は、例えば、スクリーン印刷等によってエポキシ系樹脂を第 1 パネル 6 0 7 a 又は第 2 パネル 6 0 7 b の内側表面に環状に付着させることによって形成される。また、シール材 6 0 8 の内部には図 2 4 に示すように、導電性材料によって球状又は円筒状に形成された導通材 6 0 9 が分散状態で含まれる。

【0 1 2 8】

第 1 パネル 6 0 7 a は、伸張性を有し、且つ紫外線により非可逆性を発揮する紫外線硬化樹脂によって構成される。第 1 パネル 6 0 7 a の内側表面（図 2 4 の上側表面）には反射膜 6 1 2 が形成され、その上に絶縁膜 6 1 3 が積層される。さらに、その上に第 1 電極 6 1 4 a が矢印 C 方向から見てストライプ状（図 2 3 参照）に形成され、その上に配向膜 6 1 6 a が形成される。また、基板 6 1 1 a の外側表面（図 2 4 の下側表面）には偏光板 6 1 7 a が貼着等によって装着される。

【0 1 2 9】

なお、第 1 パネル 6 0 7 a では、反射膜 6 1 2、絶縁膜 6 1 3、第 1 電極 6 1 4 a、配向膜 6 1 6 a、液晶 L 等によって、素子層 6 4 1 a が形成され、当該素子層 6 4 1 a は基板 6 1 1 a に対して十分な接着性を有している。また、これら素子層 6 4 1 a を構成する構成要素は、全て伸縮性材料で構成されており、基板 6 1 1 a の伸張に伴って同じ配置を保持したまま伸張する。

【0 1 3 0】

第 2 パネル 6 0 7 b は、第 1 パネル 6 0 7 a と同様に紫外線硬化樹脂によって構成され、基板 6 1 1 b の内側表面（図 2 4 の下側表面）には、機能液滴吐出装置 1 を用いてカラーフィルタ 6 1 8 が形成される。また、その上に上記第 1 電極 6 1 4 a と直交する方向、且つ矢印 D 方向から見てストライプ状（図 2 3 参照）に第 2 電極 6 1 4 b が形成され、さらにその上に配向膜 6 1 6 b が形成される。また、基板 6 1 1 b の外側表面（図 2 4 の上側表面）には偏光板 6 1 7 b が貼着等によって装着される。

【0131】

なお、第2パネル607bでは、カラーフィルタ618、第2電極614b、配向膜616b、液晶L等によって、素子層641bが形成され、当該素子層641bは基板611bに対して十分な接着性を有している。また、これら素子層641bを構成する構成要素は、全て伸縮性材料で構成されており、基板611aの伸張に伴って同じ配置を保持したまま伸張する。

【0132】

図24に示すように、第1パネル607a、第2パネル607bおよびシール材608によって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内には液晶、例えばSTN (SuperTwisted Nematic) 液晶Lが封入されている。第1パネル607a又は第2パネル607bの内側表面には微小で球形のスペーサ619 (直径3ミクロン程度の球形樹脂ビーズ) が多数分散され、これらのスペーサ619がセルギャップ内に存在することによりそのセルギャップの厚さが均一に維持される。

【0133】

第1電極614aと第2電極614bは互いに直交関係に配置され、それらの交差点は矢印C方向から見てドット・マトリクス状に配列する。そして、そのドット・マトリクス状の各交差点が1つの画素ピクセルを構成する。カラーフィルタ618は、R (赤)、G (緑)、B (青) の各色要素を矢印C方向から見て所定のパターン、例えば、ストライプ配列、デルタ配列等のパターンで配列させることによって形成されている。上記の1つの画素ピクセルはそれらR、G、Bの各1つずつに対応しており、そしてR、G、Bの3色画素ピクセルが1つのユニットになって1画素が構成される。

【0134】

そして、ドット・マトリクス状に配列される複数の画素を選択的に発光させることにより、液晶パネル602の第2パネル607bの外側に文字、数字等といった像が表示される。このようにして像が表示される領域が有効画素領域であり、矢印Dによって示される平面的な矩形領域が有効表示領域となっている。

【0135】

反射膜612はAPC合金、Al (アルミニウム) 等といった光反射性材料に

よって形成され、第1電極614aと第2電極614bとの交差点である各画素ピクセルに対応する位置に開口621が形成されている。そして、開口621は矢印C方向から見て、画素ピクセルと同じドット・マトリクス状に配列されている。

【0136】

第1電極614aおよび第2電極614bは、例えば、透明導電材であるITOによって形成される。また、配向膜616a、616bは、ポリイミド系樹脂を一樣な厚さの膜状に付着させることによって形成される。これらの配向膜616aおよび616bは、伸張方向により、第1パネル607aおよび第2パネル607bの表面上における液晶分子の初期配向が決定される。したがって、本実施形態においては、図6に示すように2次元方向に同時に伸張させるのではなく、図7に示すように一次元方向のみ、若しくはこれを2段階に分けて伸張させることが好ましい。この構成によれば、確実に液晶分子を配向させることができる。

【0137】

第1パネル607aは、第2パネル607bよりも広い面積に形成されており、これらの基板をシール材608によって貼り合わせたとき、第1パネル607aは第2パネル607bの外側へ張り出す基板張出し部607cを有する。そして、この基板張出し部607cには、第1電極614aから延び出る引出し配線614c、シール材608の内部に存在する導通材609を介して第2パネル607b上の第2電極614bと導通する引出し配線614d、液晶駆動用IC603aの入力用バンプ、すなわち入力用端子に接続される配線614e、そして液晶駆動用IC603bの入力用バンプに接続される配線614f等といった各種の配線が適切なパターンで形成される。なお、引出し配線614c、配線614e、配線614fは、導電性ポリマーに金属微粒子を分散させて成り、これにより導電率を確保しながら伸張による断線を防ぐことができる。

【0138】

液晶駆動用IC603aおよび液晶駆動用IC603bは、ACF (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) 622によって基板張出し部607cの

表面に接着されて実装される。すなわち、A C F 6 2 2 の内部に含まれる導電粒子によって、液晶駆動用 I C 6 0 3 a および 6 0 3 b の入力側バンプと配線 6 1 4 e および 6 1 4 f とが導電接続され、液晶駆動用 I C 6 0 3 a および 6 0 3 b の出力側バンプと引出し配線 6 1 4 c および 6 1 4 d とが導電接続される。

【 0 1 3 9 】

F P C 6 0 4 は、伸縮性の樹脂フィルム 6 2 3 と、チップ部品 6 2 4 を含んで構成された回路 6 2 6 と、配線端子 6 2 7 とを有する（図 2 3 参照）。回路 6 2 6 は樹脂フィルム 6 2 3 の表面に半田付けその他の導電接続手法によって直接に搭載される。F P C 6 0 4 のうち配線端子 6 2 7 が形成された部分は、第 1 パネル 6 0 7 a のうち配線 6 1 4 e および配線 6 1 4 f が形成された部分に A C F 6 2 2 によって接続される。そして、A C F 6 2 2 の内部に含まれる導電粒子の働きにより、基板側の配線 6 1 4 e および 6 1 4 f と F P C 側の配線端子 6 2 7 とが導通する。

【 0 1 4 0 】

F P C 6 0 4 の反対側の辺端部には外部接続端子 6 3 1 が形成され、この外部接続端子 6 3 1 が図示しない外部回路に接続される。そして、この外部回路から伝送される信号に基づいて液晶駆動用 I C 6 0 3 a および 6 0 3 b が駆動され、第 1 電極 6 1 4 a および第 2 電極 6 1 4 b の一方に走査信号が供給され、他方にデータ信号が供給される。これにより、有効表示領域 V 内に配列されたドット・マトリクス状の画素ピクセルが個々のピクセルごとに電圧制御され、その結果、液晶 L の配向が個々の画素ピクセルごとに制御される。

【 0 1 4 1 】

照明装置 6 0 6 は、バックライトとして機能し、アクリル樹脂等によって構成された導光体 6 3 2 と、その導光体 6 3 2 の光出射面 6 3 2 b に設けられた拡散シート 6 3 3 と、導光体 6 3 2 の光出射面 6 3 2 b の反対面に設けられた反射シート 6 3 4 と、発光源としての L E D （Light Emitting Diode） 6 3 6 とを有する。

【 0 1 4 2 】

L E D 6 3 6 は L E D 基板 6 3 7 に支持され、その L E D 基板 6 3 7 は、例え

ば導光体 632 と一体に形成された支持部（図示省略）に装着される。LED 基板 637 が支持部の所定位置に装着されることにより、LED 636 が導光体 632 の側辺端面である光取込み面 632a に対向する位置に置かれる。なお、符号 638 は液晶パネル 602 に加わる衝撃を緩衝するための緩衝材を示している。

【0143】

LED 636 が発光すると、その光は光取込み面 632a から取り込まれて導光体 632 の内部へ導かれ、反射シート 634 や導光体 632 の壁面で反射しながら伝播する間に光出射面 632b から拡散シート 633 を通して外部へ平面光として出射する。

【0144】

本実施形態の液晶表示装置 600 は、以上の構成により、太陽光、室内光等といった外部光が十分に明るい場合には、第 2 パネル 607b 側から外部光が液晶パネル 602 の内部へ取り込まれ、その光が液晶 L を通過した後に反射膜 612 で反射して再び液晶 L へ供給される。これにより、反射型の表示が行われる。一方、外部光の光量が十分に得られない場合には、LED 636 が発光して導光体 632 の光出射面 632b から平面光が出射され、その光が反射膜 612 に形成された開口 621 を通して液晶 L へ供給される。これにより、透過型の表示が行われる。

【0145】

以上の通り、液晶表示装置 600 においても、第 1 パネル 607a および第 2 パネル 607b は、非可逆性の伸張性材料（紫外線硬化樹脂）で構成されており、これらの基板 611a、611b 上に形成される素子層 641a、641b は、いずれも伸縮性材料で構成されていると共に、それぞれ基板 611a、611b に対する接着性を有しているため、第 1 パネル 607a および第 2 パネル 607b 形成後にこれらを貼り合わせて伸張させることで、最初の基板 611a、611b よりも大きなサイズの液晶パネル 602 を製造することができる。したがって、大きな液晶パネル 602（液晶表示装置 600）を製造する場合であっても、製造ラインを大型化することなくこれに伴うコストの上昇を防止することが

できる。

【0146】

また、各チップに切り出した後の第1パネル607aと第2パネル607bとを貼り合わせ、液晶を注入した後、表示装置600を伸張することによって、液晶分子を配向させることができる。したがって、第1パネル607aおよび第2パネル607b形成時において、それぞれ配向膜616aおよび616b形成後に個別のラビング処理を行う必要が無く、まとめて配向させることができる。

【0147】

なお、第1電極614a、第2電極614b、引出し配線614c、配線614e、614f等を、インクジェット方式により形成しても良い。すなわち、所定の機能液を機能液滴吐出ヘッドHにそれぞれ導入し、これを機能液滴吐出ヘッドHから吐出して、第1電極614a等をそれぞれ形成しても良い（乾燥工程を含む）。

【0148】

次に、本発明の第3実施形態について説明する。上記の実施形態では、目的とする大きさよりも小さいサイズの基板501、611a、611b（以下、参照番号501だけ示す）上に素子層20、641a、641b（以下、参照番号20だけ示す）を形成する場合について説明したが、本実施形態では、目的とする大きさよりも大きいサイズの基板501上に素子層20を形成する場合、すなわち収縮によって、元の基板501よりも小さなサイズの表示装置10、600（以下、参照番号10だけ示す）を製造する場合について説明する。なお、本実施形態は、有機EL表示装置10および液晶表示装置600のいずれにも適用可能である。

【0149】

この場合、基板501は、熱エネルギーにより収縮性を発揮する熱収縮性材料、または光エネルギーにより収縮性を発揮する光収縮性材料で構成されている。また、この基板501上に形成される素子層20は、上記の実施形態の場合と同様に、伸縮性材料で構成され、基板501に対する十分な接着性を有している。したがって、素子層20形成後に基板501を収縮させることで、最初の基板5

01よりも小さなサイズの表示装置10を製造することができる。

【0150】

図25は、表示装置10の収縮状態を示したものであるが、同図に示すように、二次元方向（X軸方向およびY軸方向）に同じ縮尺で収縮される。なお、一次元方向のみに収縮する構成としても良いし、2段階に分けて二次元方向に収縮する構成としても良い。このように、素子層20形成後に基板501を収縮させることで、素子層20形成時は、製造装置（機能液滴吐出装置1）の精度を、それ程高くしなくとも、容易に良質の表示装置10を製造することができる。すなわち、インクジェット方式により素子層20における構成要素（例えば、光機能層510など）を形成する場合、微小な画素領域内に所定量（所定回数）の機能液を精度良く吐出する必要があるが、本実施形態によれば、画素領域が広い状態で機能液を吐出することができるため、その分の吐出位置（吐出精度）の誤差をカバーすることができる。

【0151】

次に、本発明の第4実施形態について説明する。第3実施形態では、収縮によって、元の基板501よりも小さなサイズの表示装置10を製造する場合について説明したが、本実施形態では、基板501を自己収縮可能な弾性材料（ウレタンゴム、シリコンゴムなどのゴム膜）で構成し、基板501を一旦伸張機構（X軸方向および／またはY軸方向に伸張可能：図4の伸張装置参照）により伸張させた状態で固定して（前伸張工程）、素子層20を形成するものである。そして、素子層20形成後に、伸張機構を解除して基板501を元の大きさに戻すものである。なお、本実施形態は、有機EL表示装置10および液晶表示装置600のいずれにも適用可能である。また、本実施形態においても、素子層20を構成する構成要素は、全て伸縮性材料で構成されており、当該素子層20は、基板501に対する接着性を有している。

【0152】

この場合、伸張機構は、図4に示す伸張装置を図3に示す機能液滴吐出装置に組み込んだものを用いることができ、例えば有機EL表示装置10において、マザー基板Wまたは基板501の上部および下部、若しくは周囲をクリップ等でセ

ットテーブル 21 に固定する。そして、マザー基板 W または基板 501 が不動の状態、素子層 20 を形成し、更にその上に紫外線硬化樹脂から成る封止層 30 を形成した後、伸張機構を解除して収縮させる。そして、最後に紫外線を照射させることによって封止層 30 を硬化させる。

【0153】

なお、素子層 20 をインクジェット方式で形成する場合は、基板 501 を伸張させた状態で機能液の乾燥を行い、その後収縮させることが好ましい。この構成によれば、より早く機能液を乾燥させることができ、乾燥むらを防ぐことができる。

【0154】

このように、本実施形態によれば、基板 501 および素子層 20 は、いずれも伸縮性材料で構成されており、この基板 501 上に形成される素子層 20 は、基板 501 に対する接着性を有しているため、素子層 20 形成後に基板 501 を収縮させることで、最初の基板 501 よりも小さなサイズの表示装置 10 を製造することができる。したがって、例えばインクジェット方式により素子層 20 を形成する場合、画素領域が広い状態で機能液を吐出することができるため、製造装置の精度を上げることなく、良質な表示装置 10 を製造することができる。また、基板 501 が自己収縮可能な弾性材料で構成されているため、基板 501 材料に化学変化を起こさせるなどの処理を必要とすることがなく、容易に基板 501 を収縮させることができる。

【0155】

なお、本実施形態では、基板 501 を自己収縮可能な弾性材料で構成したが、これに代えて、熱エネルギーまたは光エネルギーにより収縮可能であり、且つこれらのエネルギーにより非可逆性を発揮する伸縮性材料で基板 501 を構成しても良い。この構成によれば、最終的に熱エネルギーまたは光エネルギーを付与することによって、収縮させることができると共に、最終的に安定した状態の表示装置 10 を得ることができる。特に、基板 501 を封止層 30 と同様の、収縮可能な紫外線硬化樹脂で構成した場合は、最終的に紫外線を照射することによって、基板 501 および封止層 30 の両方を同時に硬化させることができるため、処

理が容易である。また、基板 5 0 1 および封止層 3 0 を、熱エネルギー（加熱）によって収縮および硬化する熱硬化樹脂によって構成しても良い。この場合も、加熱により基板 5 0 1 および封止層 3 0 の両方を同時に硬化させることができるため、処理が容易である。

【0 1 5 6】

また、この場合、熱エネルギーにより非可逆性を発揮する伸縮性材料としては、熱収縮フィルムなどを用いることが好ましい。この場合、伸縮性材料は、比較的低温で収縮し、しかも収縮率が高く、収縮または温度による強度の低下が小さいものが好ましい。この構成によれば、より製造が簡単で安定した表示装置 1 0 を製造することができる。

【0 1 5 7】

また、本実施形態では、図 4 および図 5 に示すような基板 5 0 1 全体を伸張可能な伸張装置 6 0（伸張機構）を用いるのではなく、基板 5 0 1 を部分的に伸張可能な伸張機構を用いても良い。この場合、例えばアクティブ素子部分は伸張させず、配線部分のみを伸張し、その伸張に応じて（場所に応じた変形率に応じて）機能液滴吐出装置 1 で、配線部分に対応する機能液を塗布するようにしても良い。

【0 1 5 8】

また、この場合、図 2 6 に示すような、伸張機構を用いることが好ましい。すなわち、それぞれ 1 カ所のチャック溝 7 0 2 a, 7 0 2 b を有するローラ 7 0 1 a, 7 0 1 b に、基板 5 0 1 の端部を係止して巻き付け、ローラ 7 0 1 a, 7 0 1 b を矢印方向に引っ張ることで、伸張対象領域を伸張させる。そして、伸張対象領域である平坦部に対し、機能液滴吐出ヘッド H から機能液を吐出することによって配線等を塗布する。なお、この場合、基板 5 0 1 の係止および巻回によって伸張対象領域に凹凸が生じる場合は、当該凹凸を考慮して機能液滴吐出ヘッド H からの機能液吐出タイミングを制御することが好ましい。この構成によれば、部分的に基板 5 0 1 を伸張可能であるため、機能液滴吐出装置 1 の精度をそれ程高くしなくとも良質の表示装置 1 0 を得ることができると共に、装置の小型化を図ることができる。

【0 1 5 9】

以上、第 1 実施形態ないし第 4 実施形態で説明したとおり、本発明の表示装置、電子機器、並びに表示装置の製造方法によれば、表示装置 1 0 を構成する構成要素を全て伸張可能な材質とすることで、目的とする大きさよりも小さいサイズの基板 5 0 1 上に素子層 2 0（電極、正孔注入／輸送層 5 1 0 a および発光層 5 1 0 b）を形成することができる（第 1 実施形態および第 2 実施形態）。そしてこの構成により、製造ラインの大型化およびこれに伴うコストの上昇を防止することができる。

【0 1 6 0】

また、この場合、電極に接続される各種配線は、導電性ポリマーに金属微粒子を分散させたものを用いるため、導電率を確保しながら伸張による断線を防ぐことができる。

【0 1 6 1】

一方、表示装置 1 0 を構成する構成要素を全て収縮可能な材質とすることで、目的とする大きさよりも大きいサイズの基板 5 0 1 上にこれらを形成したりすることもできる（第 3 実施形態および第 4 実施形態）。そしてこの構成により、例えばインクジェット方式により素子層 2 0 を形成する場合は、製造装置の精度がそれ程高くなくとも吐出位置精度（着弾精度）を向上させることができるため、質の高い表示装置 1 0 を製造することができる。

【0 1 6 2】

また、この場合、インクジェット方式により吐出した機能液を乾燥させる際、基板 5 0 1 を伸張させた状態としておく（乾燥した後収縮する）ことで、より早く機能液を乾燥させることができ、乾燥むらを防ぐことができる。

【0 1 6 3】

なお、上記の表示装置（有機 E L 表示装置 1 0、液晶表示装置 6 0 0）がアクティブパネルの場合、アクティブ素子をインクジェット方式で形成するものとしたが、フォトリソグラフィー法等で形成したアクティブ素子を、貼り付ける（マウントする）ようにしても良い。アクティブ素子の貼り付け方法については、特開 2 0 0 1 - 5 1 2 9 6 号等の開示されている。

【0 1 6 4】

このとき、例えば1画素毎のアクティブ素子が分離している場合は、基板501の伸張処理または収縮処理の前に貼り付けることも可能である。また、複数画素のアクティブ素子が集結している場合であっても、例えば4画素のアクティブ素子が集結している場合は、それら4画素を仕切る仕切り線の交点にアクティブ素子を配置すれば、貼り付けたアクティブ素子によって伸張または収縮が妨げられることがないため、伸張処理または収縮処理の前に貼り付けることができる。但し、この場合、アクティブ素子は、伸縮性材料（有機薄膜トランジスタ）で構成され、且つ伸縮性を有する導電性材料で配線されることが好ましい。さらに、基板501との接着性を向上させるため、伸縮性の接着剤でアクティブ素子を基板501に接着することが好ましい。なお、アクティブ素子を、基板501の伸張処理または収縮処理の後に貼り付けることも当然可能である。この構成であれば、アクティブ素子の伸縮性を考慮する必要がないため、従来から利用されているアクティブ素子を用いることができる。

【0 1 6 5】

また、上記の例において、インクジェット方式により形成した構成要素（例えば、有機EL表示装置10の光機能層110など）も、フォトリソグラフィ等を用いて形成しても良い。すなわち、各構成要素は、伸縮性を有する材料を用いることができれば、その形成方法はいかなる方法であっても良い。

【0 1 6 6】

また、第1実施形態および第2実施形態では、基板501を伸張させることによって目的とする大きさの表示装置10を製造したが、この場合、伸張率が高いと無機薄膜（ITOで構成された画素電極511、陰極503のCa層、ガスバリアのための薄膜など）に亀裂が入る恐れがある。このため、このような不具合が生じる可能性がある場合は、無機薄膜を塗布する前に伸張させるか、伸縮性材料で構成されたフィルムを用いて伸ばした状態で成膜し、再び縮めてからこれを蒸着することが好ましい。また、これらの無機薄膜を有機薄膜に置き換えても良い。この構成によれば、上記のような不具合が発生することがない。

【0 1 6 7】

また、本発明は、上記の有機 E L 表示装置 1 0 や液晶表示装置 6 0 0 に限らず、P D P (Plasma Display Panel) 装置および電気泳動表示装置、F E D (Field Emission Display) 装置等、種々の表示装置の製造方法に適用可能である。

【 0 1 6 8 】

【発明の効果】

以上のように、本発明の表示装置、電子機器、並びに表示装置の製造方法によれば、表示装置を構成する構成要素を全て伸張または収縮可能な材質とすることで、目的とする大きさよりも小さいサイズの基板上に素子層 2 0 (電極、正孔注入／輸送層および発光層) を形成したり、逆に目的とする大きさよりも大きいサイズの基板状にこれらを形成したりすることが可能となるため、質を低下させることなく、製造ラインの大型化およびこれに伴うコストの上昇を防止することができるなどの効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の一実施形態に係る表示装置の要部を示す図である。
- 【図 2】 実施形態に係る表示装置の平面図および断面図である。
- 【図 3】 実施形態に係る機能液滴吐出装置の平面視模式図である。
- 【図 4】 実施形態に係る伸張装置の平面視模式図である。
- 【図 5】 実施形態に係るチャック機構の斜視図である。
- 【図 6】 実施形態に係る表示装置の伸張状態の一例を示す図である。
- 【図 7】 図 6 とは異なる表示装置の伸張状態の一例を示す図である。
- 【図 8】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を示すフローチャートである。
- 【図 9】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるバンク部形成工程 (無機物バンク) の断面図である。
- 【図 1 0】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるバンク部形成工程 (有機物バンク) の断面図である。
- 【図 1 1】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるプラズマ処理工程 (親水化処理) の断面図である。
- 【図 1 2】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法におけるプラズマ処

理工程（撥水化处理）の断面図である。

【図 1 3】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における正孔注入層形成工程（機能液滴吐出）の断面図である。

【図 1 4】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における正孔注入層形成工程（乾燥）の断面図である。

【図 1 5】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における表面改質工程（機能液滴吐出）の断面図である。

【図 1 6】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における表面改質工程（乾燥）の断面図である。

【図 1 7】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における B 発光層形成工程（機能液滴吐出）の断面図である。

【図 1 8】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における B 発光層形成工程（乾燥）の断面図である。

【図 1 9】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における R・G・B 発光層形成工程の断面図である。

【図 2 0】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における対向電極形成工程の断面図である。

【図 2 1】 実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法における封止工程の断面図である。

【図 2 2】 第 2 実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 2 3】 第 2 実施形態に係る液晶表示装置の分解斜視図である。

【図 2 4】 第 2 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【図 2 5】 第 3 実施形態に係る表示装置の収縮状態の一例を示す図である。

【図 2 6】 第 4 実施形態に係る伸張機構の一例を示す図である。

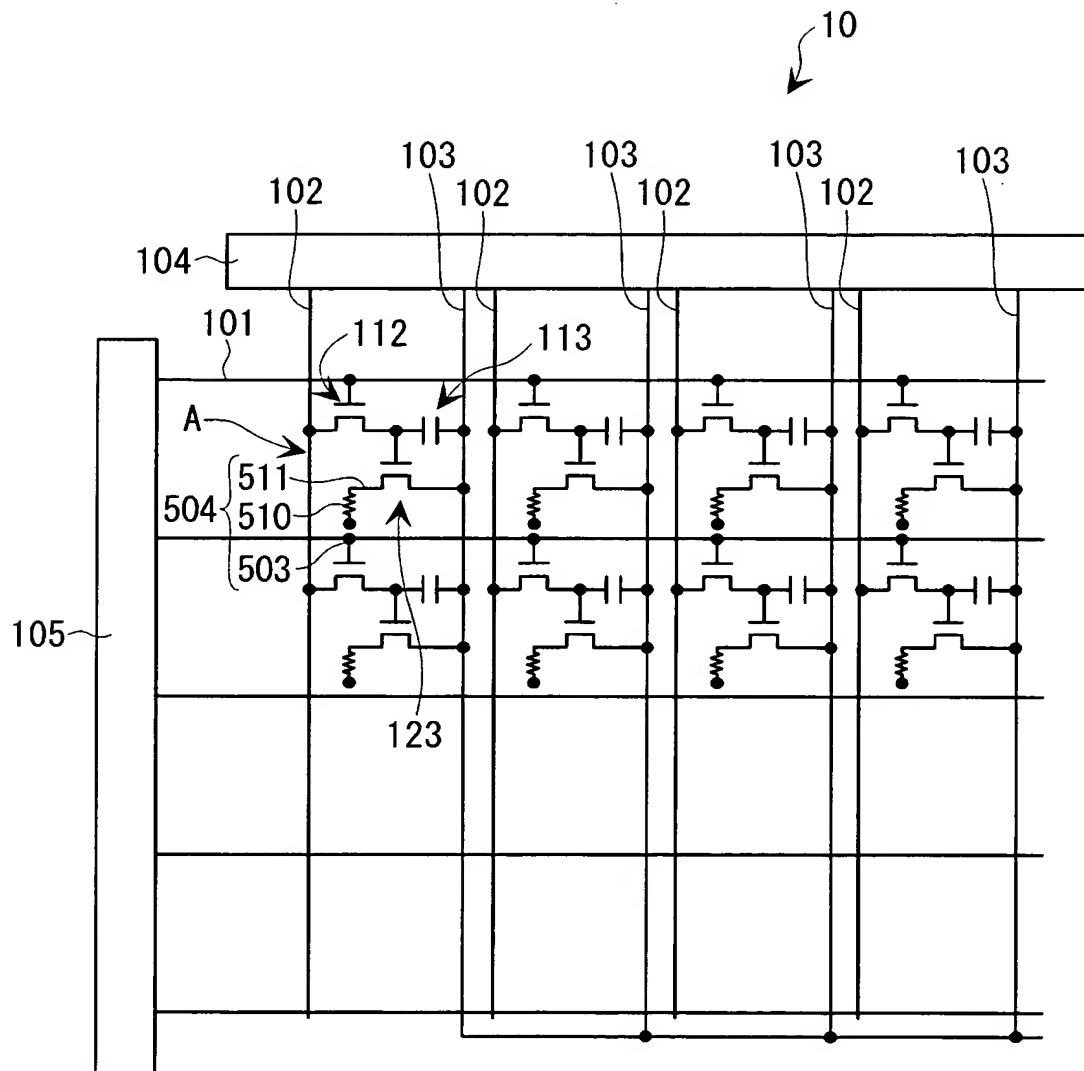
【符号の説明】

- 1 機能液滴吐出装置
- 3 移動機構
- 4 Y 軸テーブル

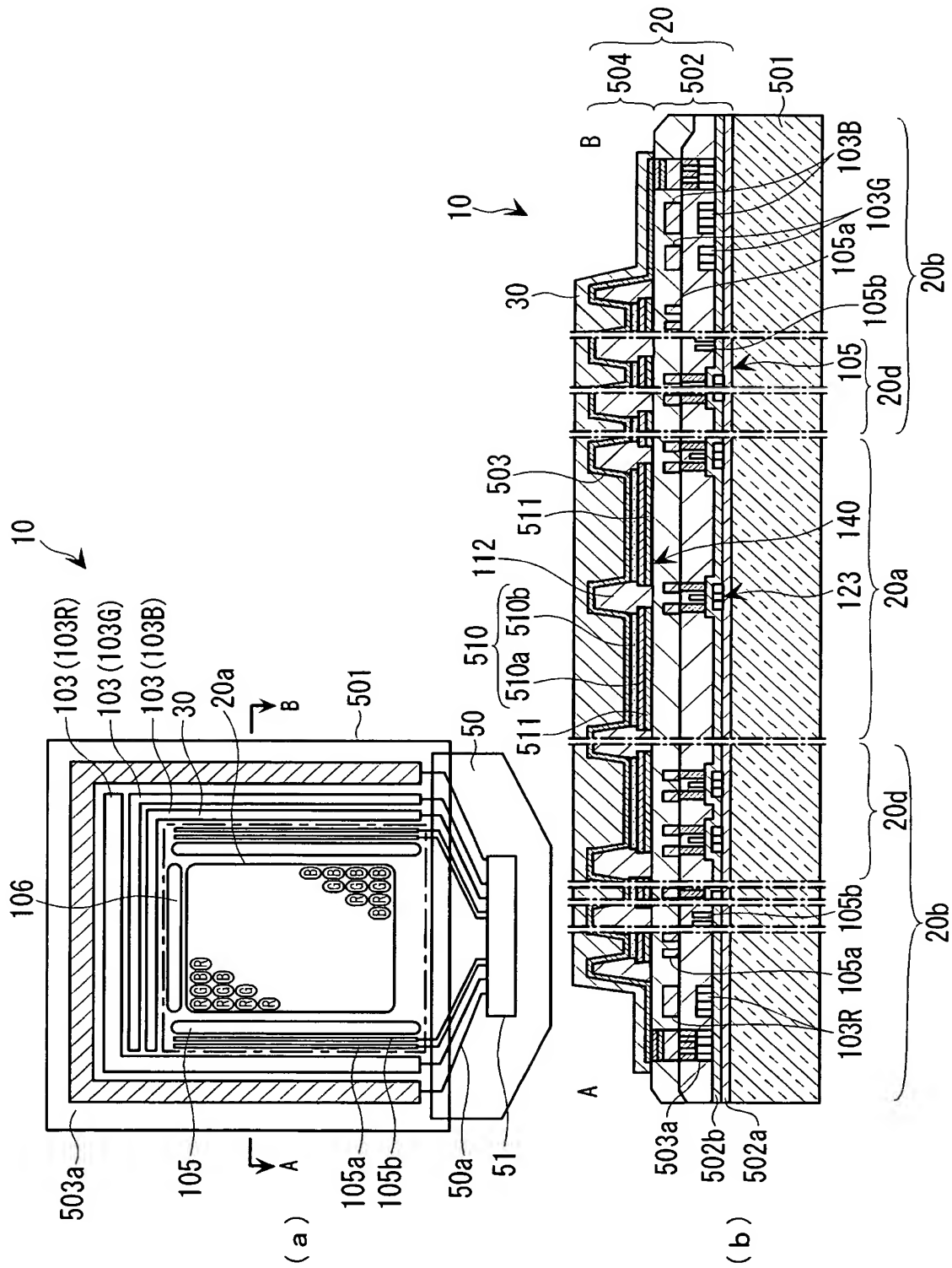
- 5 X軸テーブル
- 7 ヘッドユニット
- 9 サブキャリッジ
- 10 有機EL表示装置
- 12 機能液供給機構
- 20 素子層
- 30 封止層
- 60 伸張装置
- 62 a, b X軸伸張機構
- 63 a, b Y軸伸張機構
- 65 チャック機構
- 110 光機能層
- 501 基板
- 502 回路素子層
- 503 陰極(対向電極)
- 504 表示素子層
- 510 a 正孔注入／輸送層
- 510 b 発光層
- 600 液晶表示素位置
- 611 a, b 基板
- 641 a, b 素子層
 - A 画素領域
 - H 機能液滴吐出ヘッド
 - L 液晶
 - W マザー基板

【書類名】 図面

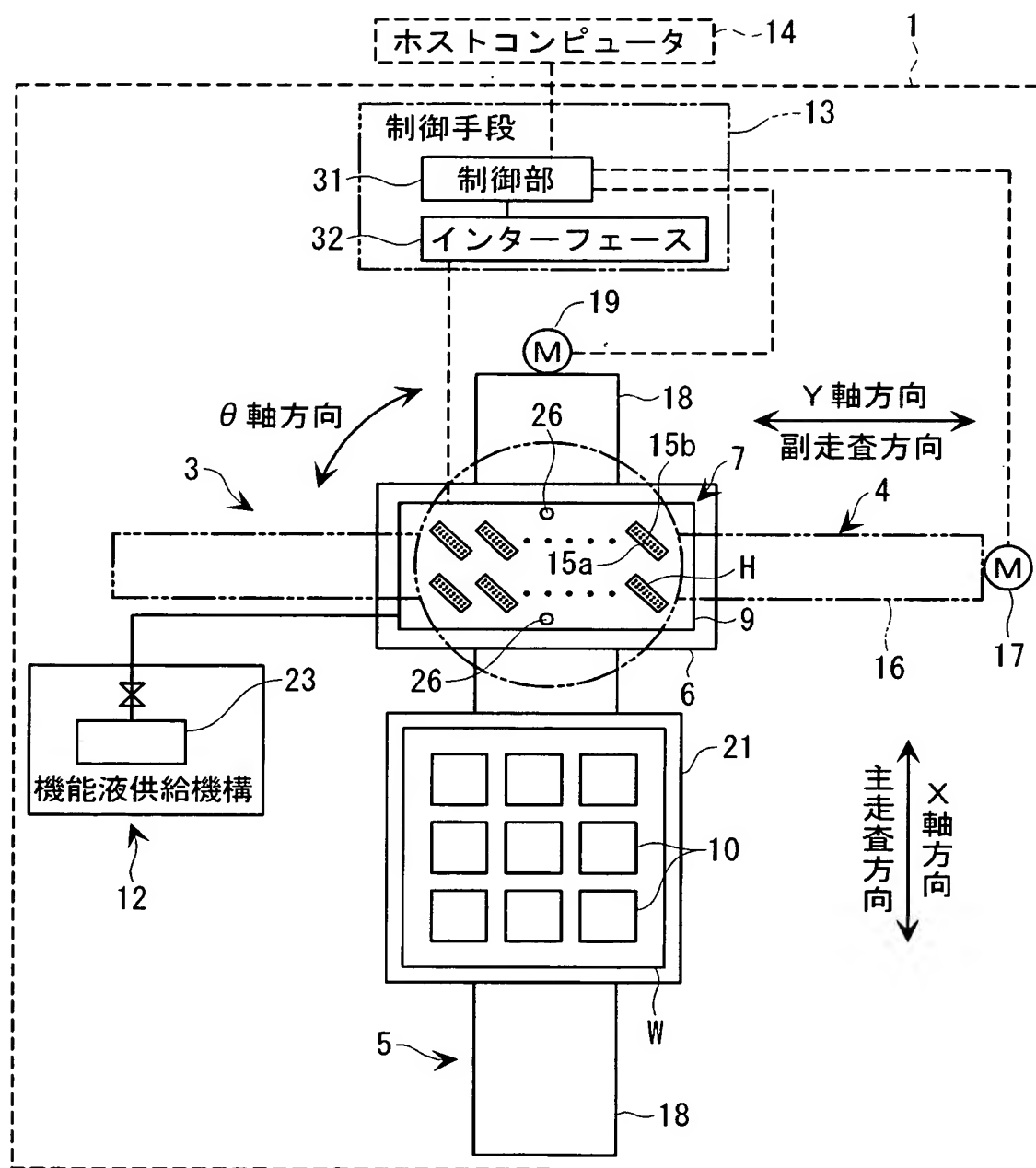
【図 1】



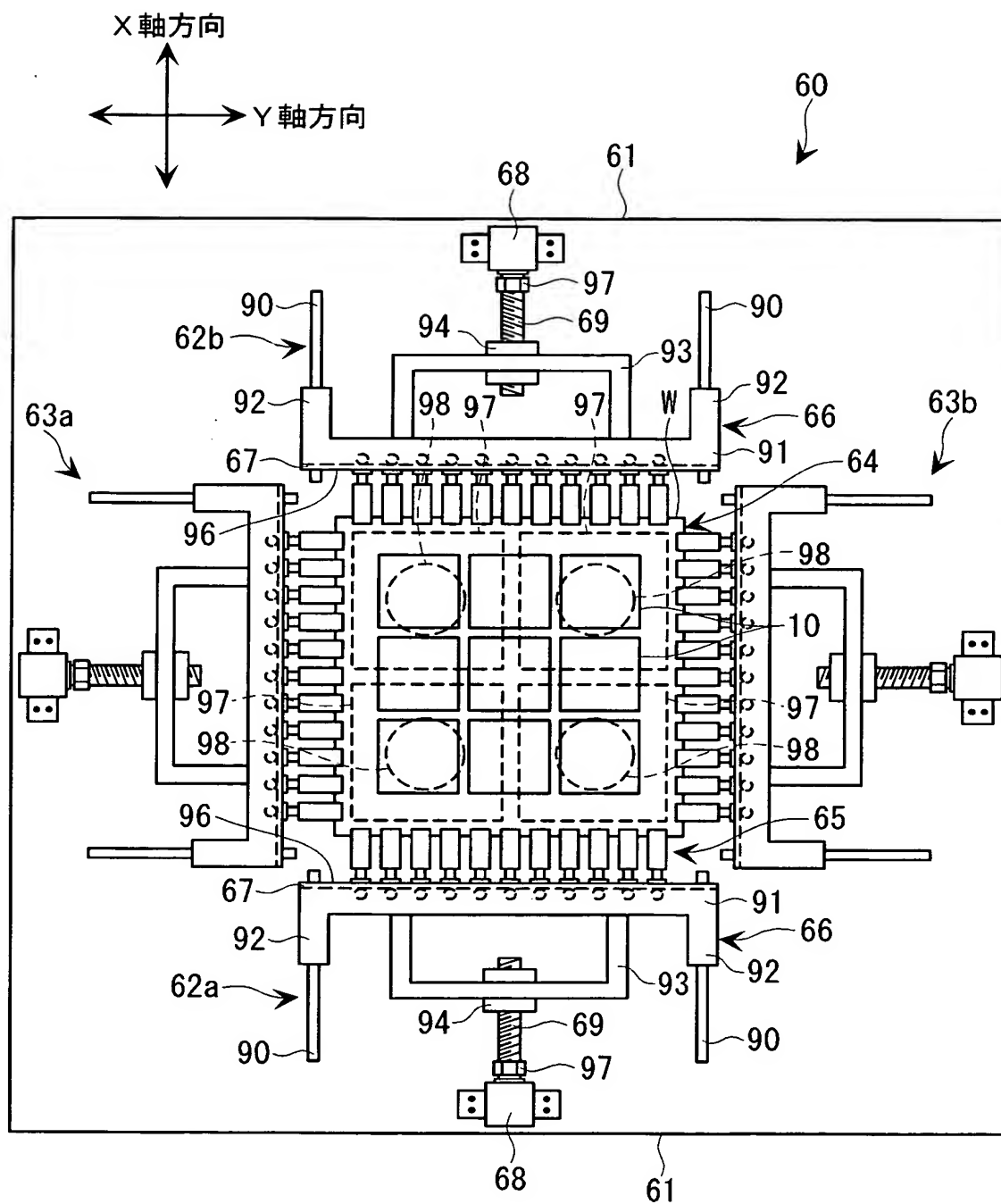
【図 2】



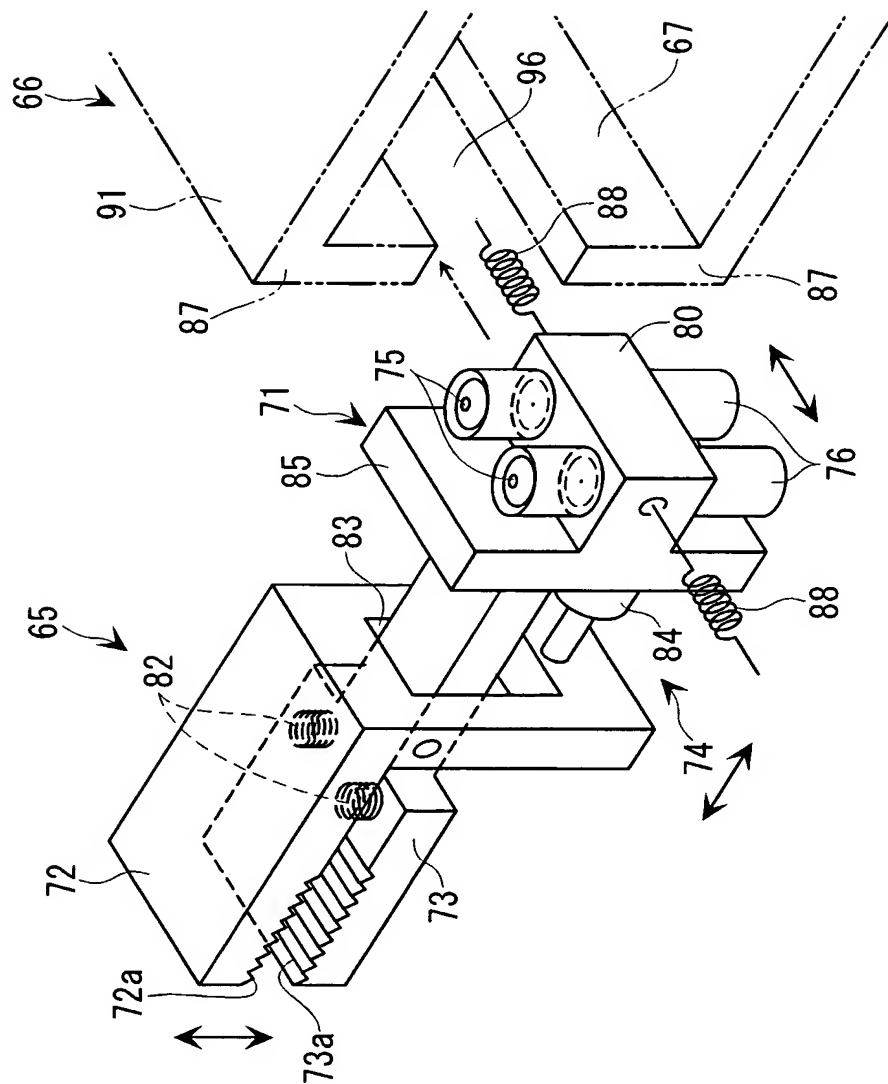
【図 3】



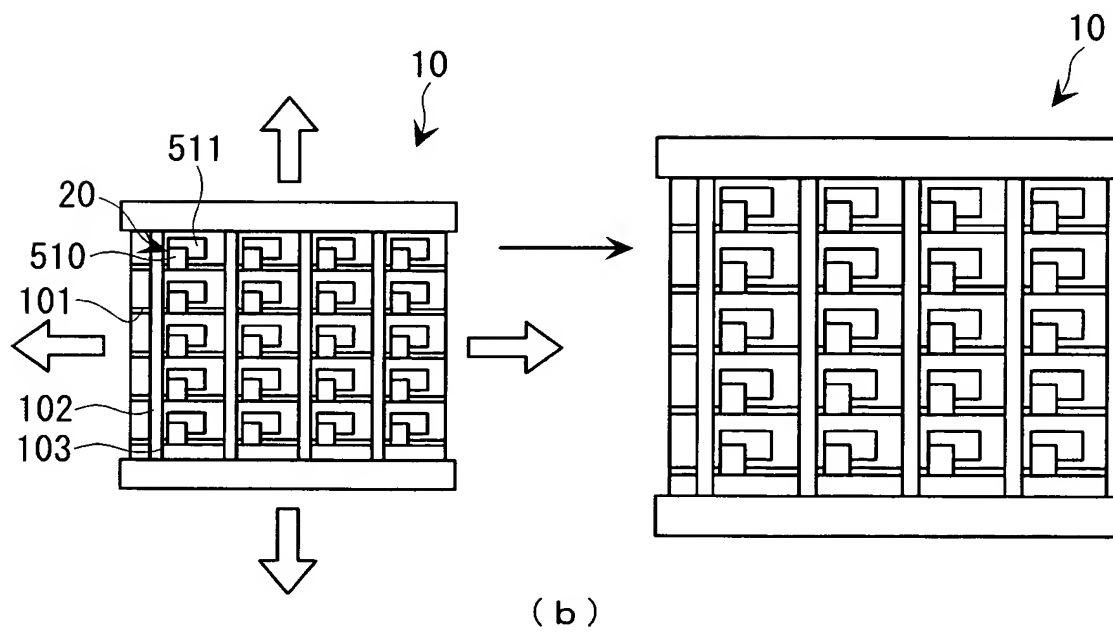
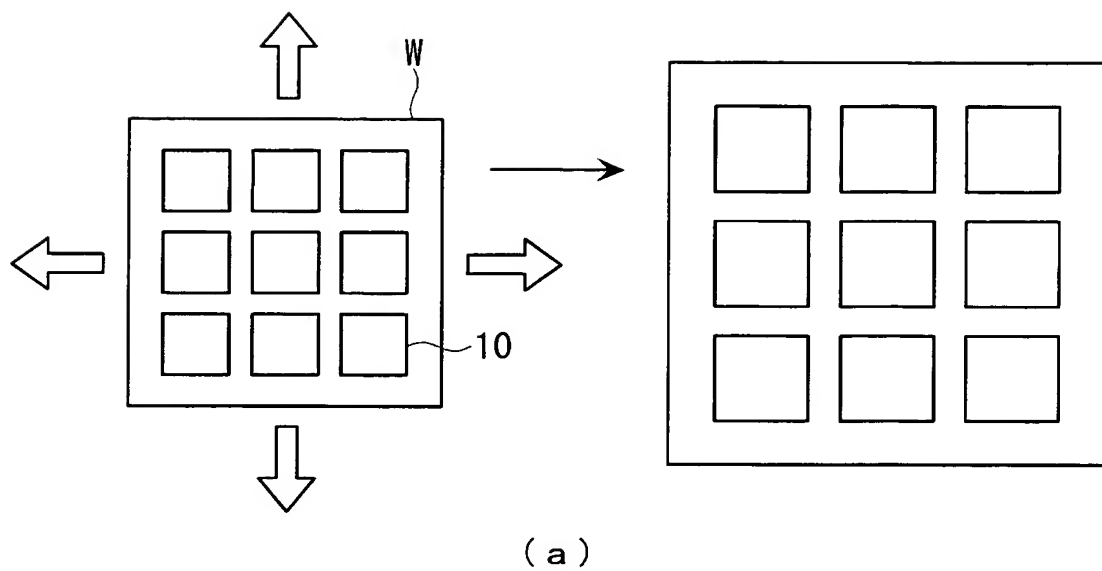
【図 4】



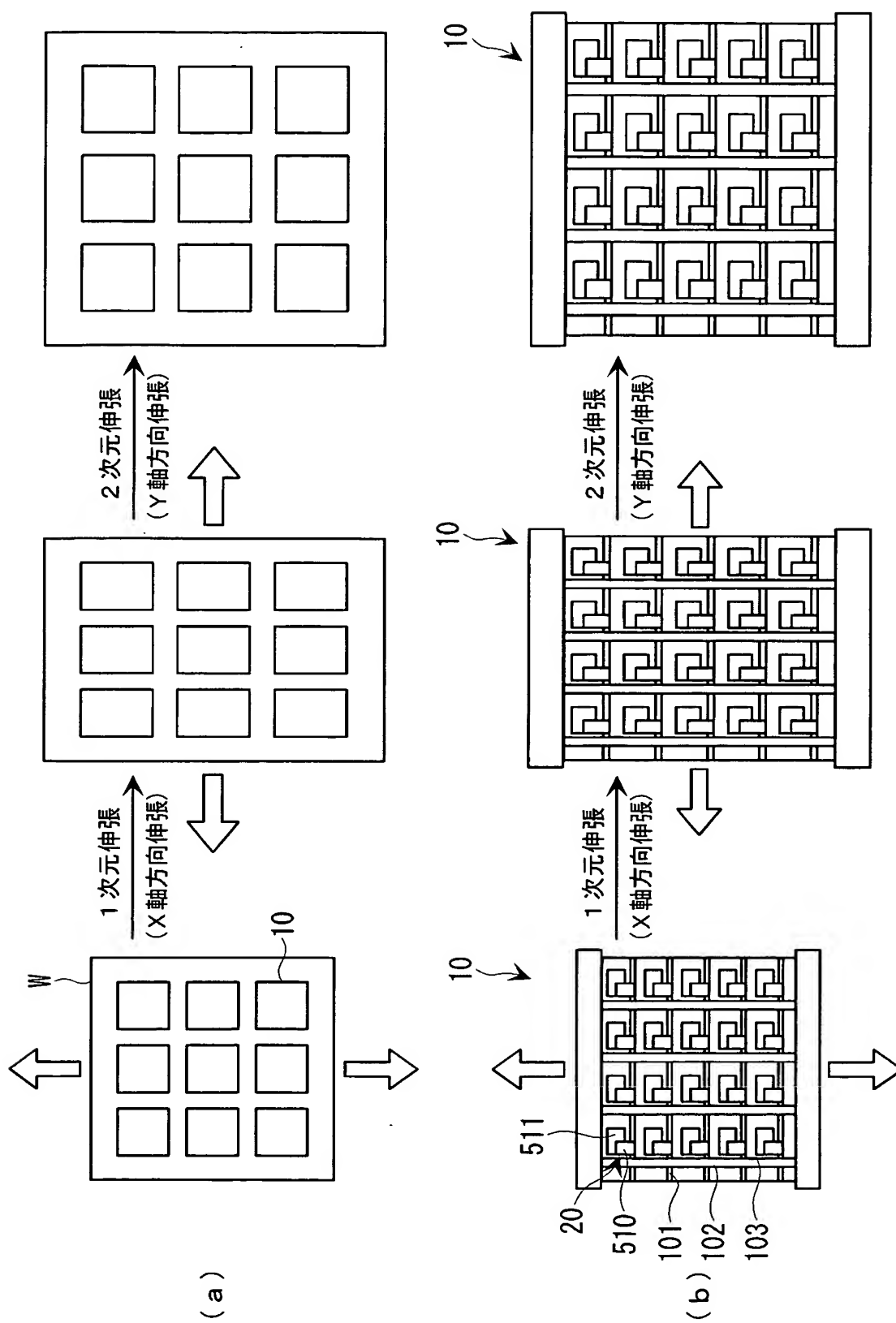
【図 5】



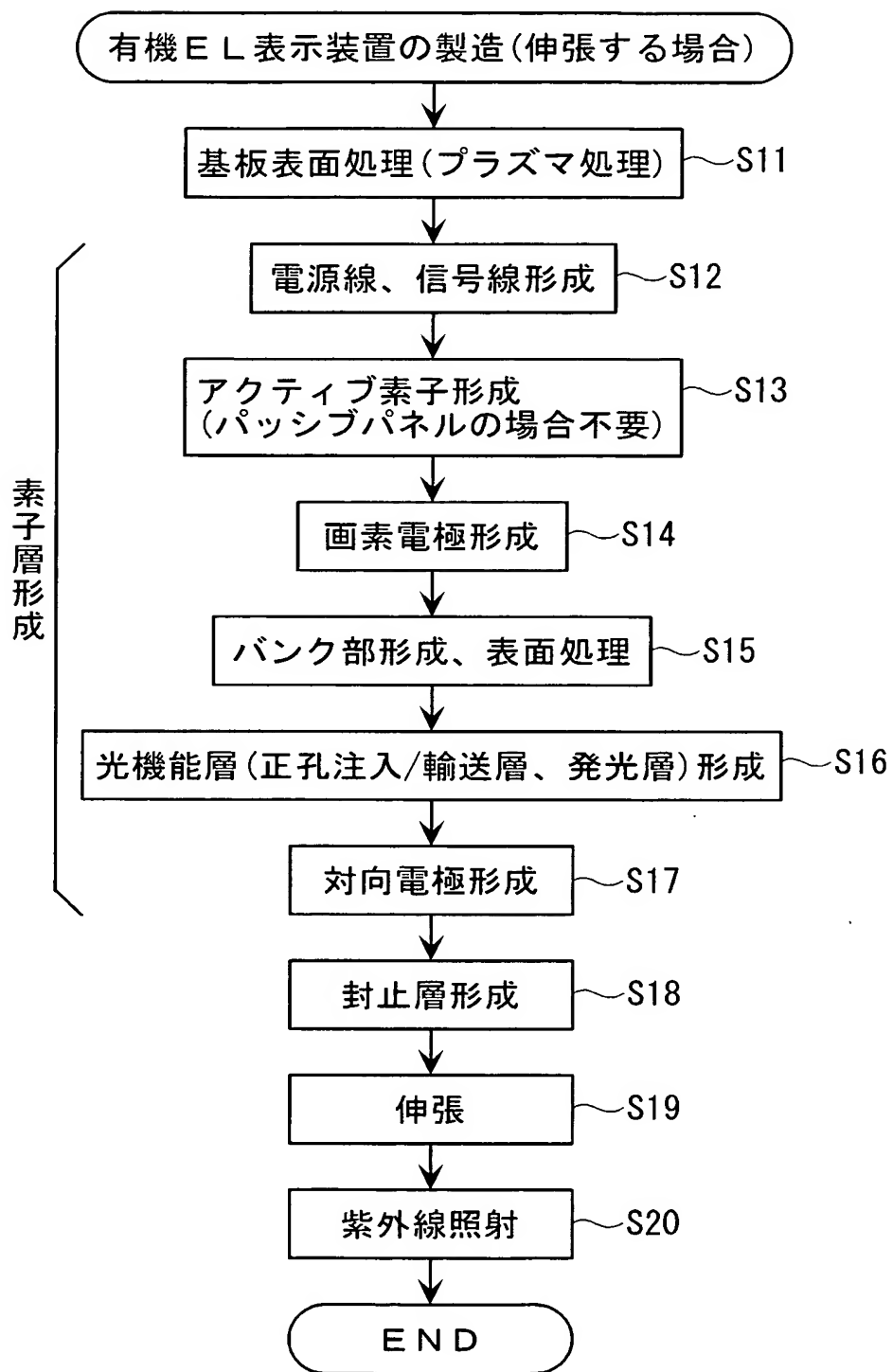
【図 6】



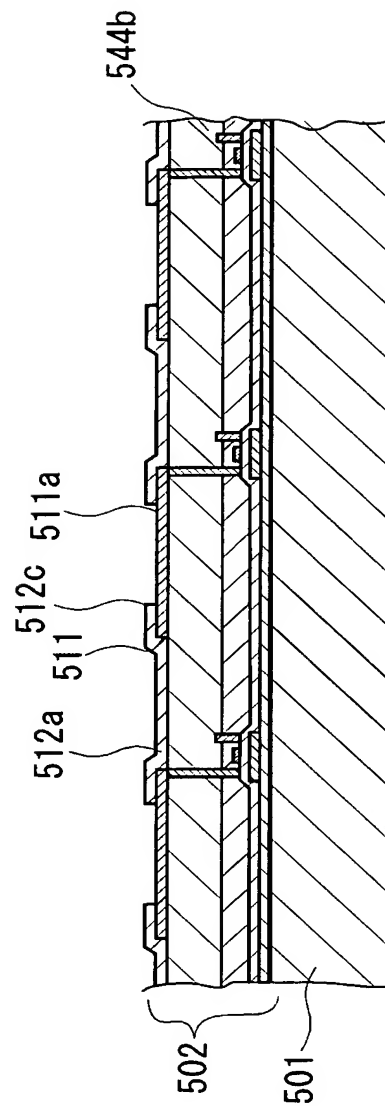
【図 7】



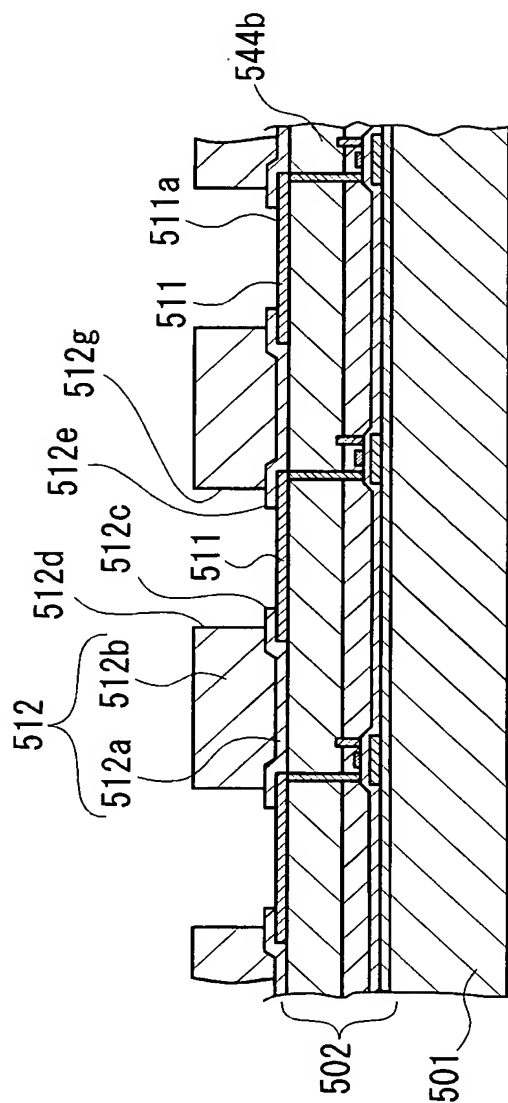
【図 8】



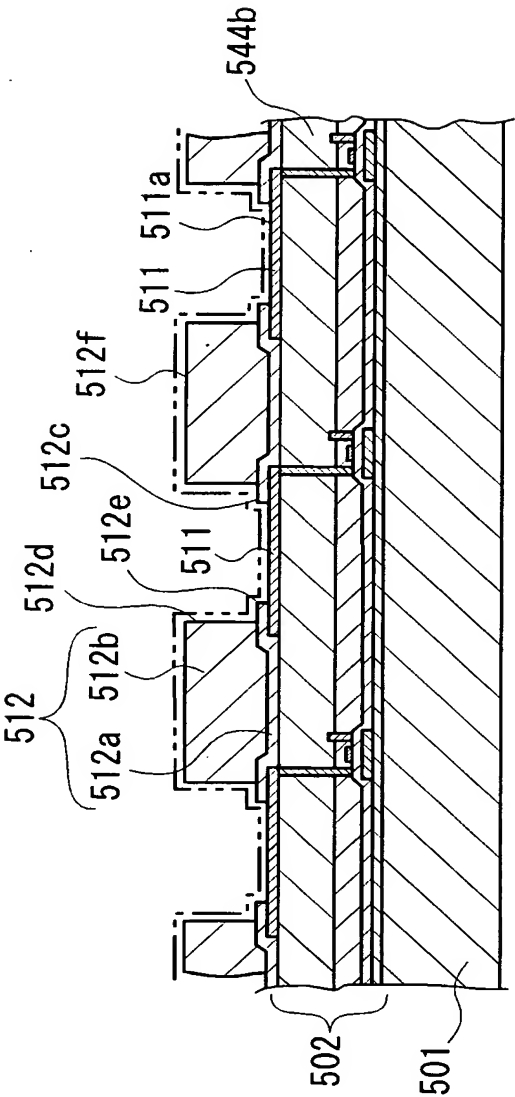
【図 9】



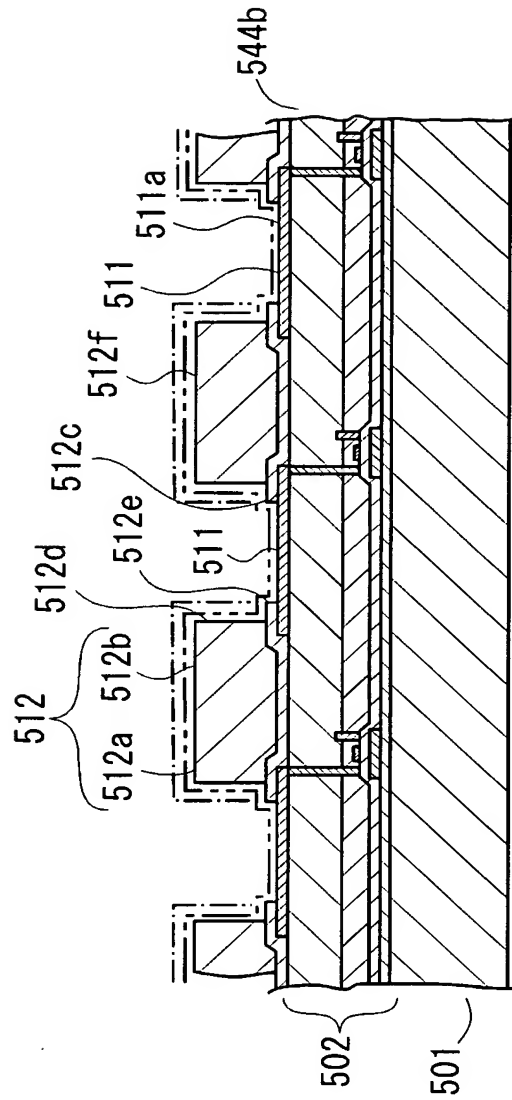
【図 10】



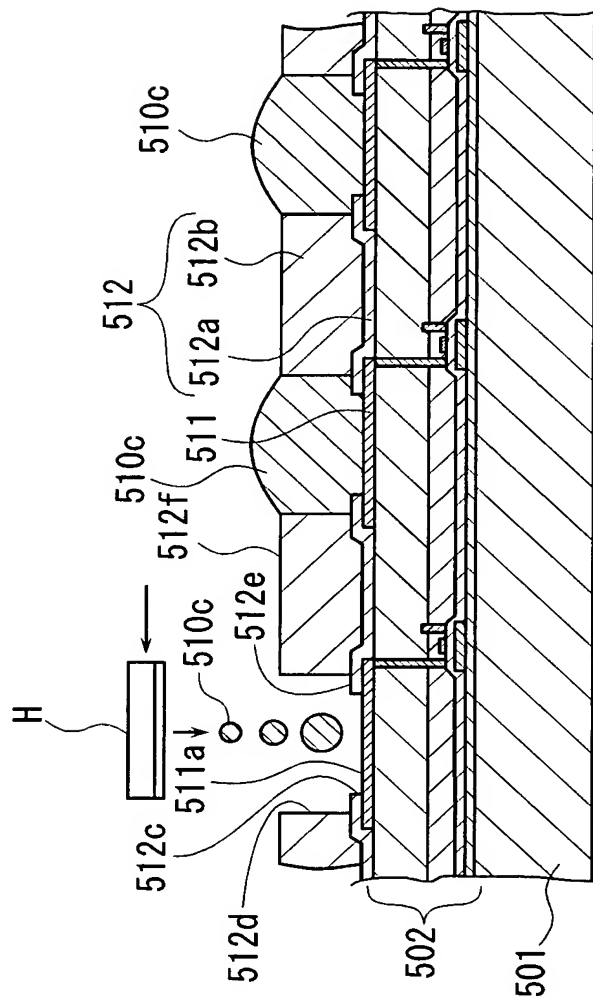
【図 11】



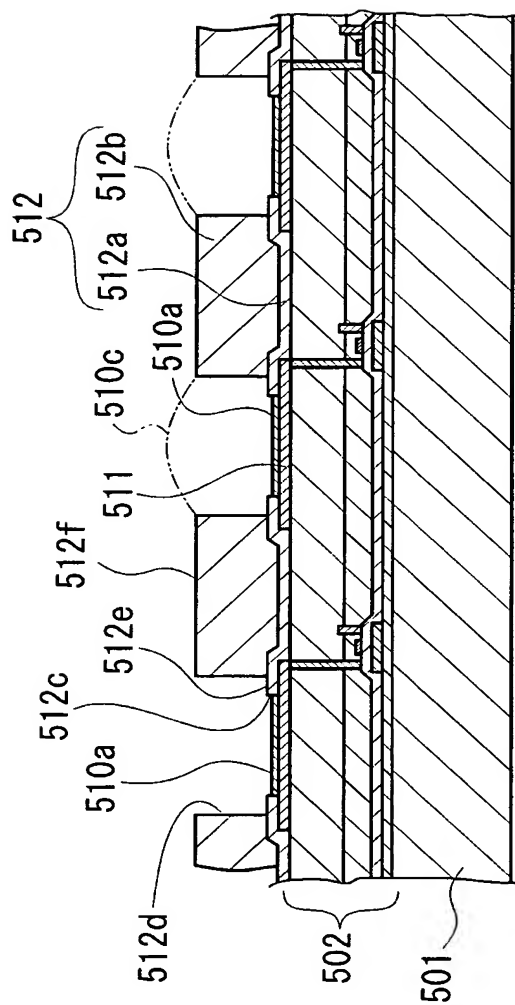
【図 12】



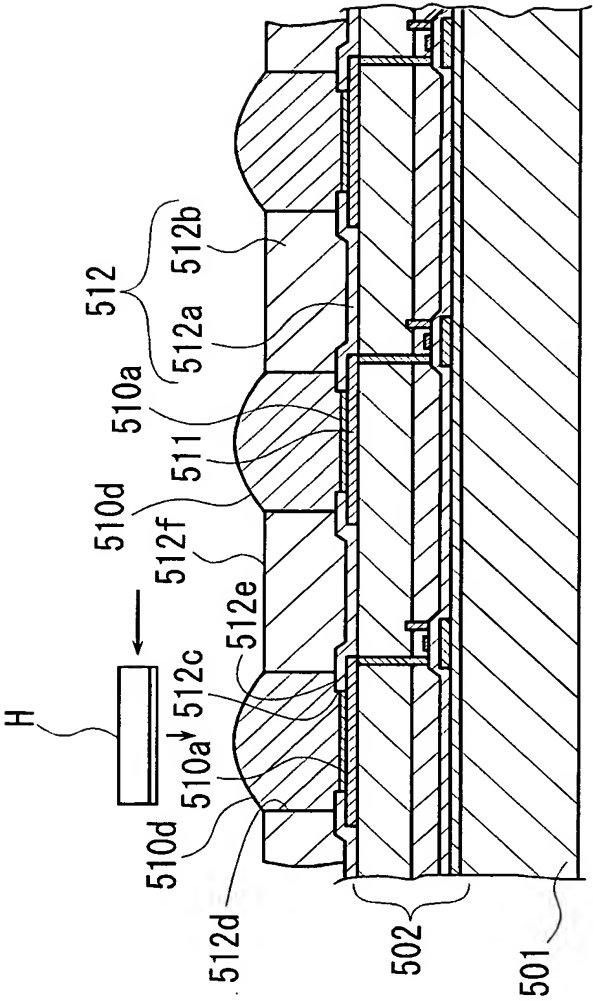
【図 13】



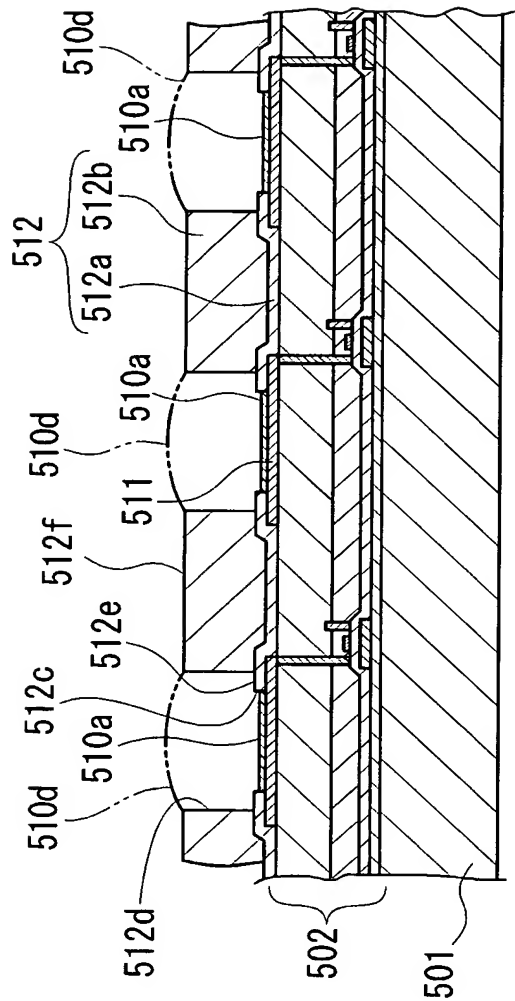
【図 14】



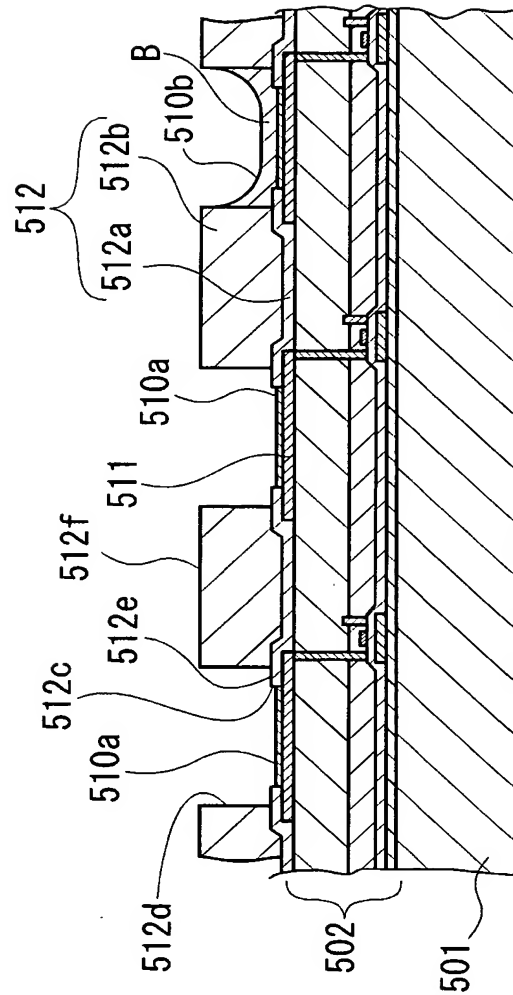
【図 15】



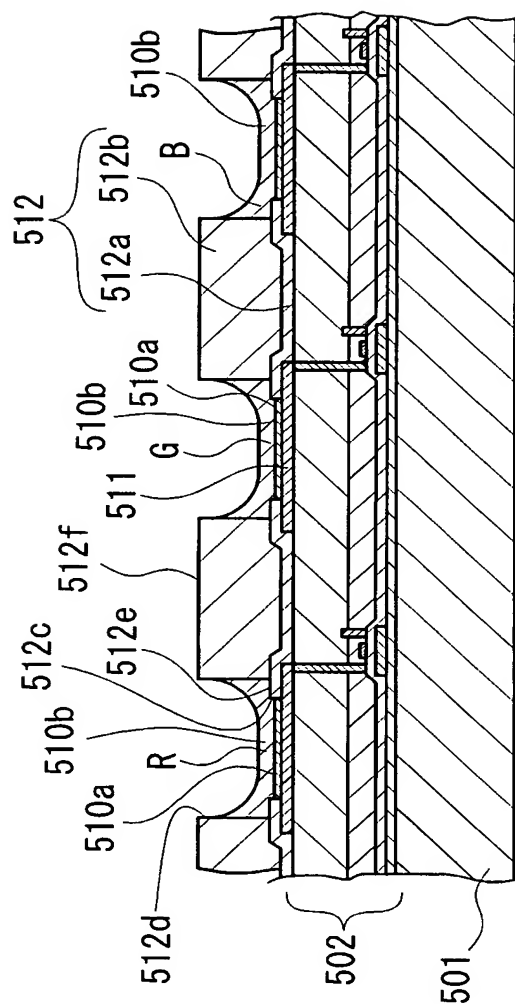
【図 16】



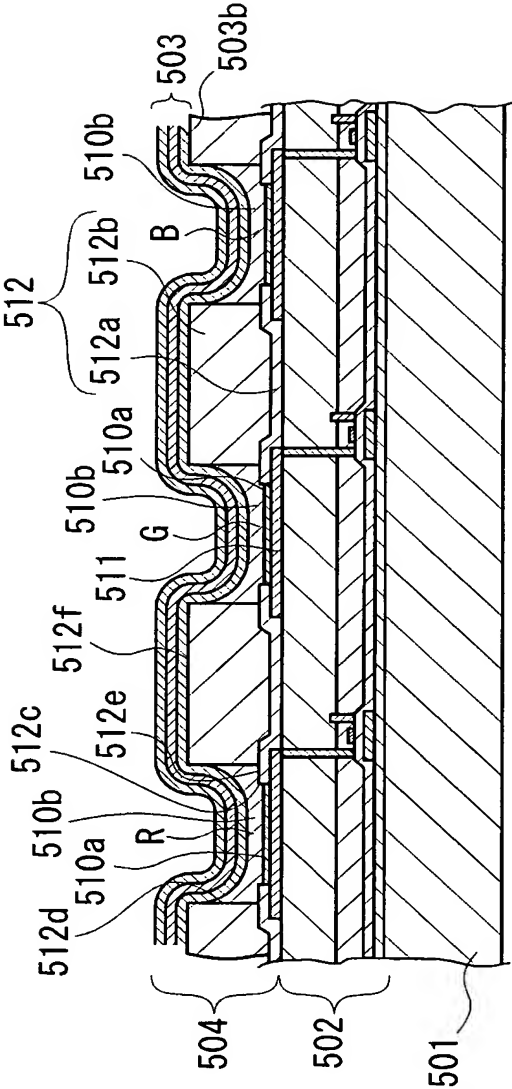
【図 18】



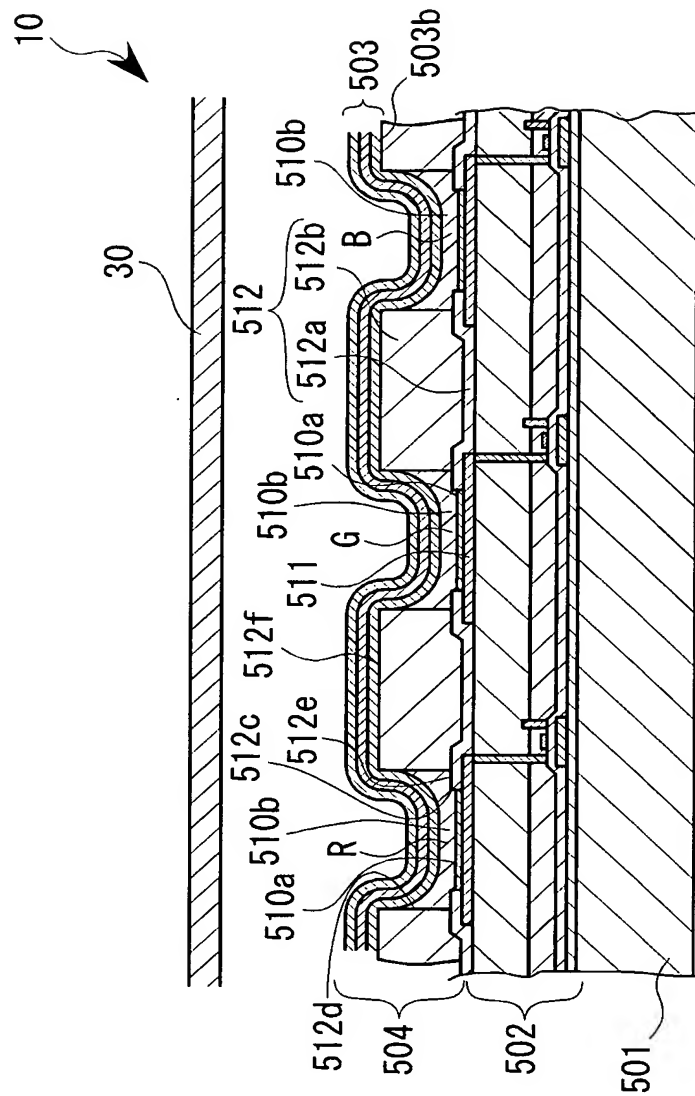
【図 19】



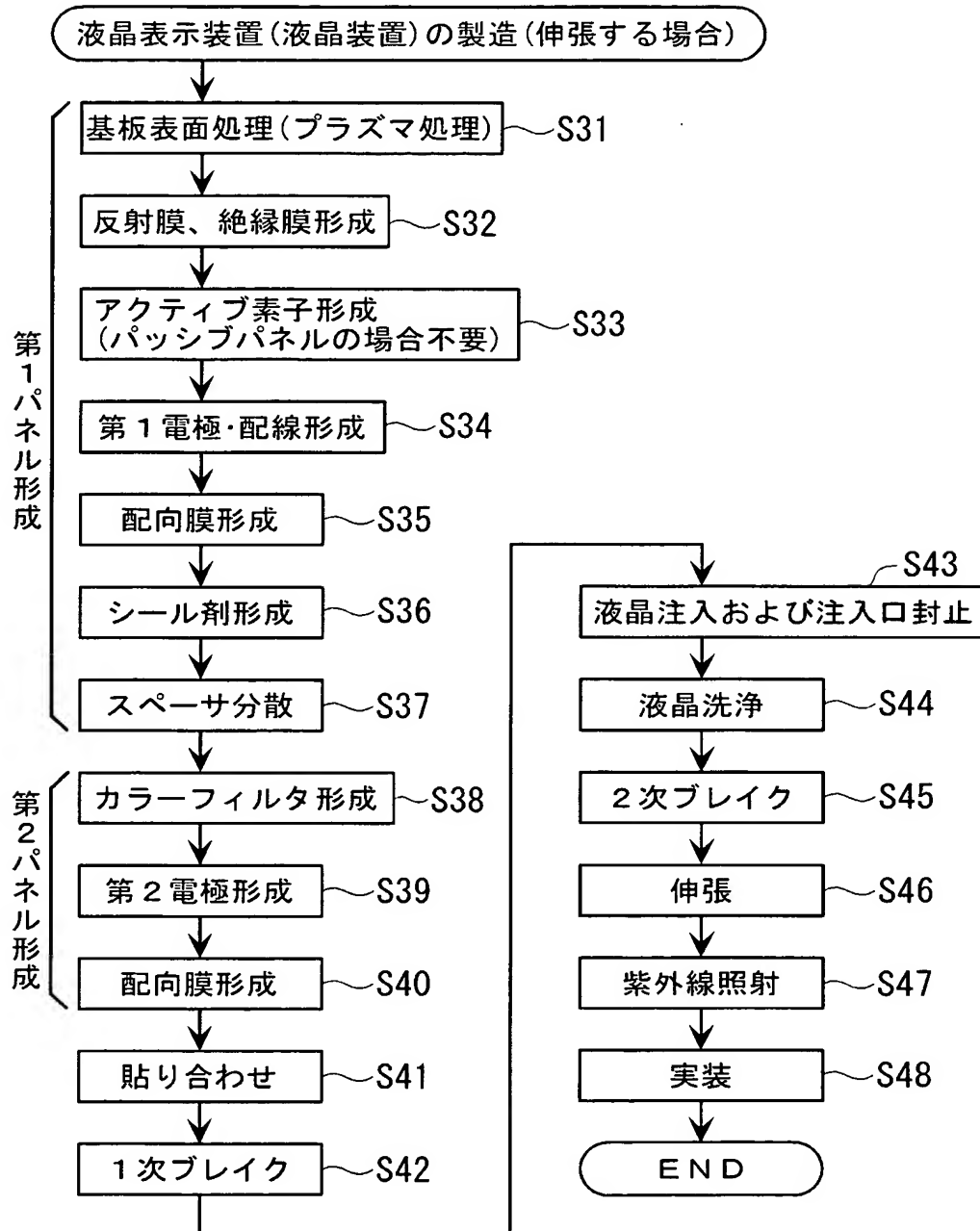
【図 20】



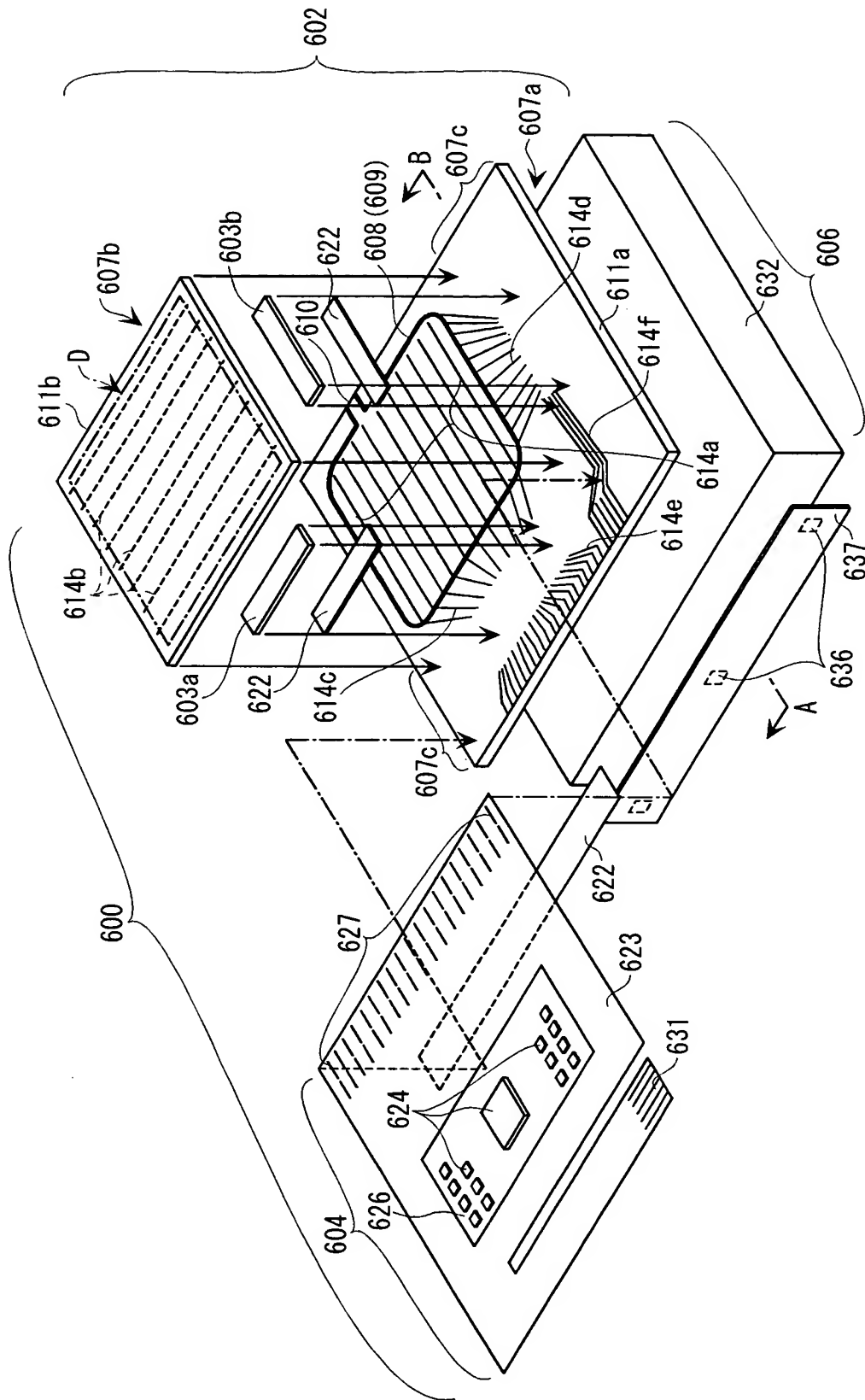
【図 2 1】



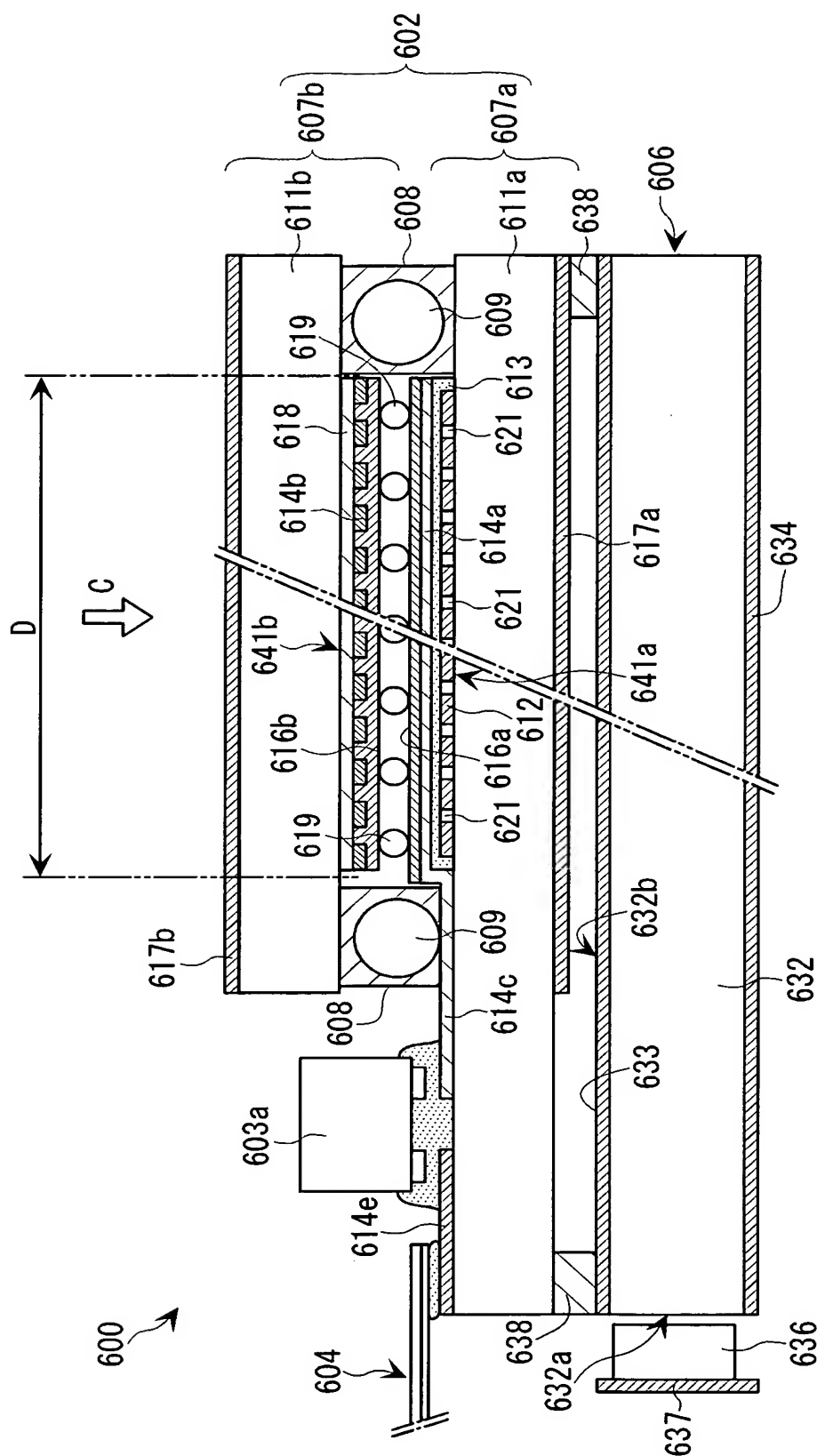
【図 22】



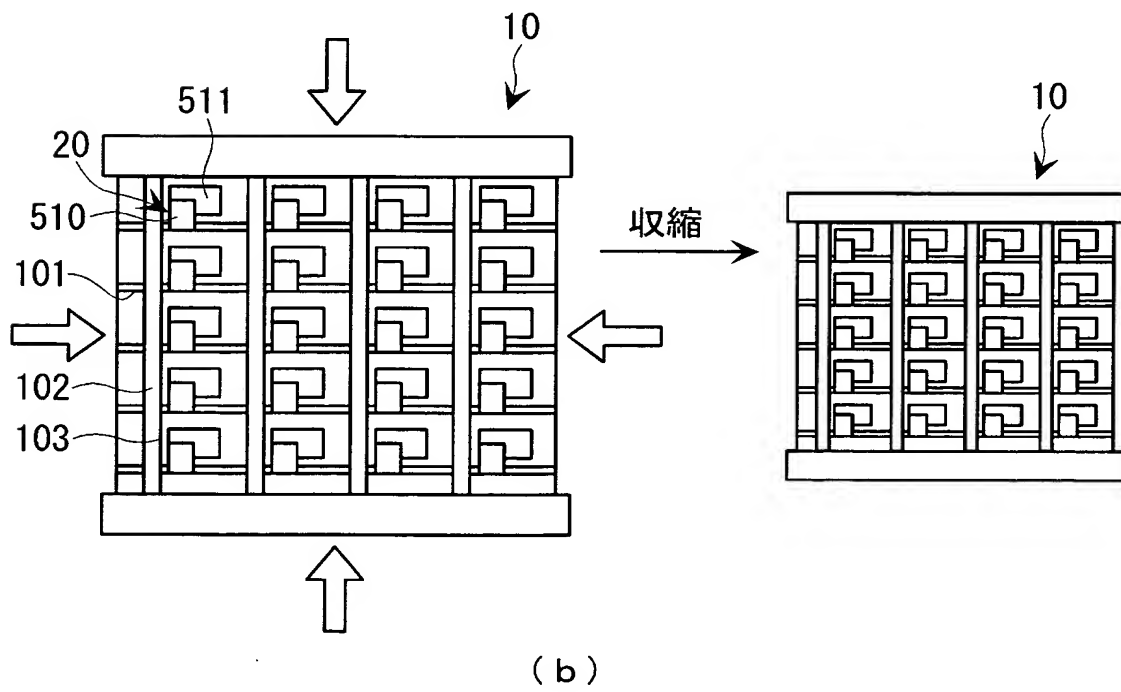
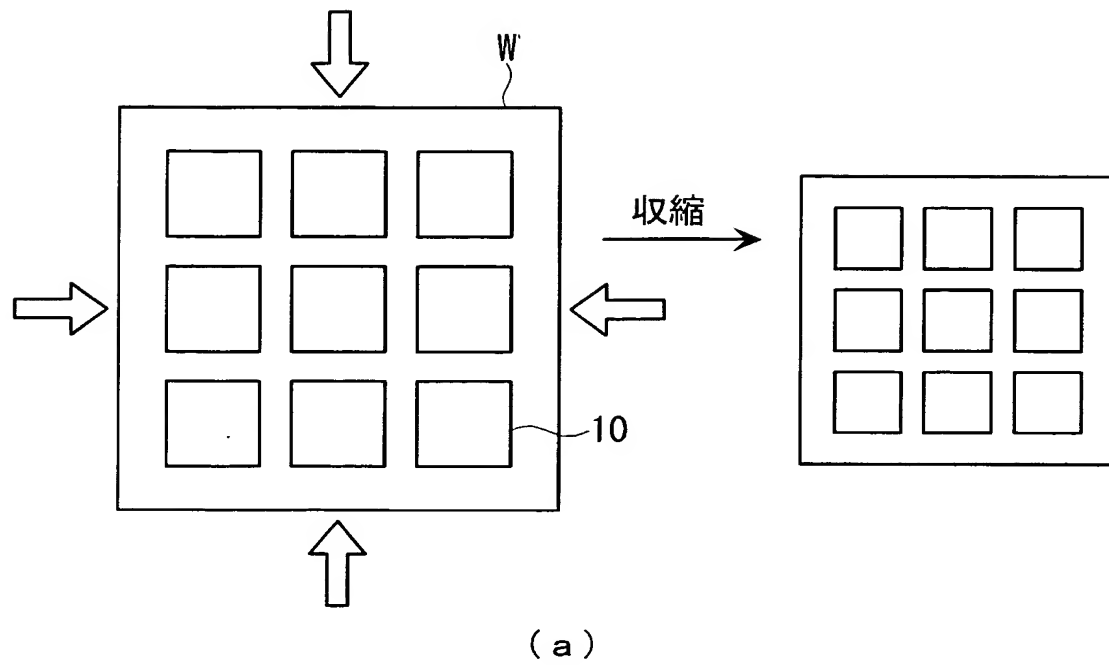
【図 23】



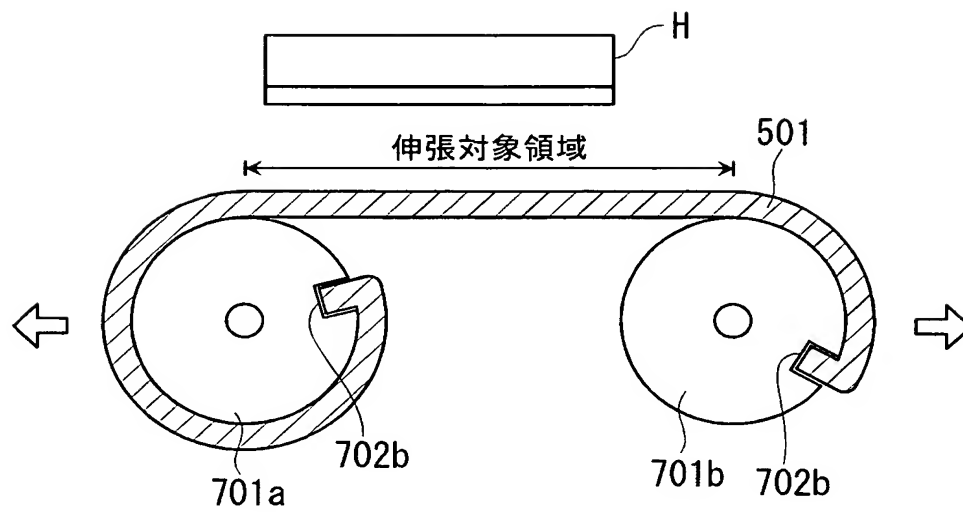
【図 24】



【図 25】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 質を低下させることなく、製造ラインの大型化およびこれに伴うコストの上昇を防止し得る表示装置、電子機器、並びに表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板 5 0 1 上に、電極 5 1 1 および光機能層 5 1 0 を有する素子層 2 0 が形成された表示装置 1 0 であって、基板 5 0 1 は、非可逆性の伸張性材料で構成されており、素子層 2 0 は、伸縮性材料で構成されていると共に、基板 5 0 1 に対する接着性を有しているものである。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 9 8 4 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社